

THE DISTRIBUTION OF THE STARS TO THE ELEVENTH MAGNITUDE

BY

HANS HENIE



LUND

O. W. K. GLEERUP

LEIPZIG

OTTO HARRASSOWITZ

56786

THE DISTRIBUTION OF THE STARS

TO THE ELEVENTH MAGNITUDE

BY



HANS HENIE

LIC. PHIL. Gb.

BY DUE PERMISSION OF THE PHILOSOPHICAL FACULTY OF LUND TO BE PUBLICLY
DISCUSSED IN LECTURE HALL VI, APRIL 29 , 1914, AT 4 O'CLOCK P. M.
FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY

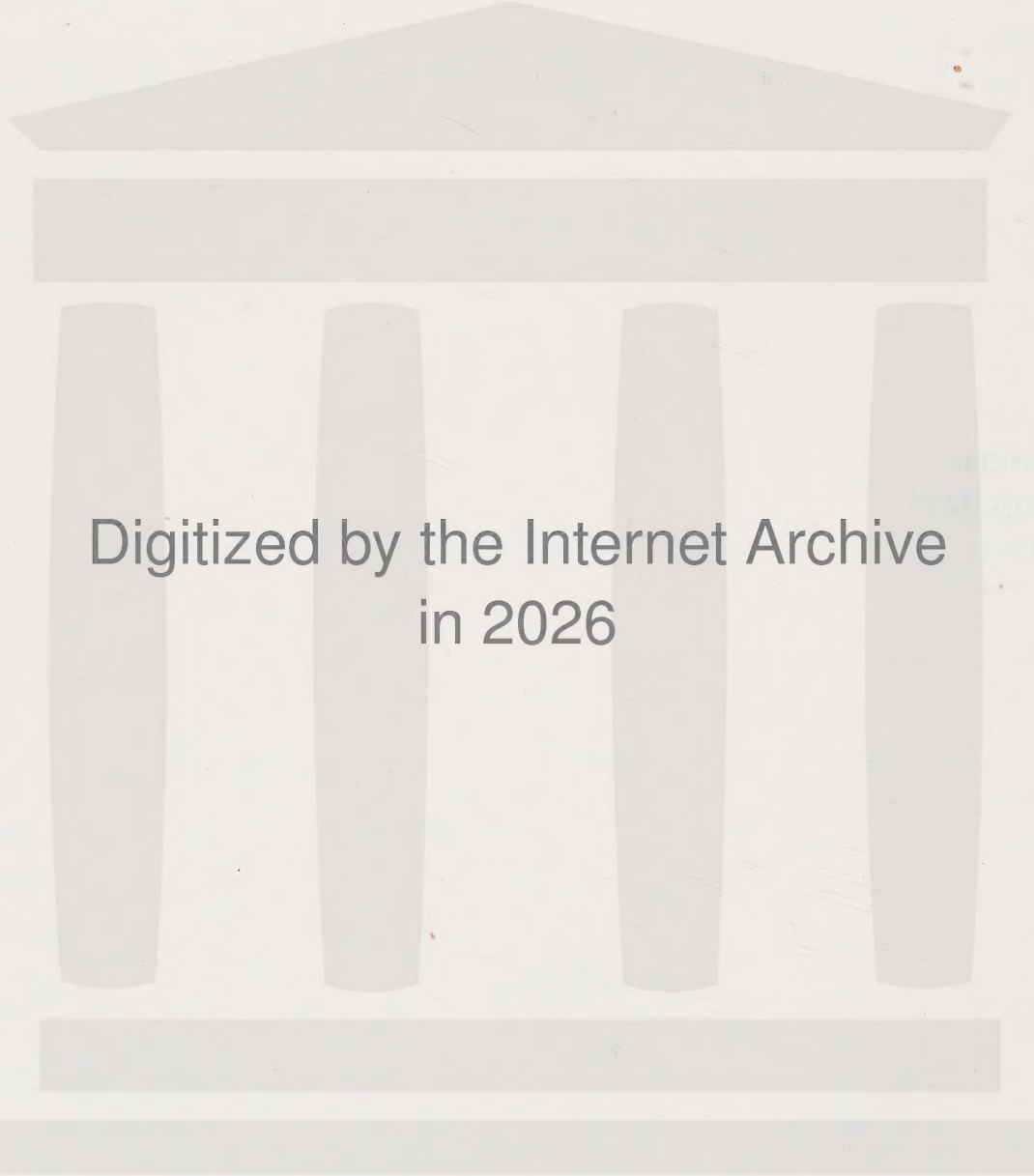


LUND

C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG

OTTO HARRASSOWITZ



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553402_0028

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 10. Nr 1.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 25. Nr 1.

THE DISTRIBUTION OF THE STARS

TO THE ELEVENTH MAGNITUDE

BY

HANS HENIE



LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Read in the Royal Physiographical Society April 9, 1913.

LUND 1913
PRINTED BY HÅKAN OHLSSON

I. The Star Density on the Harvard Map.

1. The Harvard Map.

The discussion of the distribution of the stars to the eleventh magnitude which these pages contains, is based on the photographic map of the intire sky published by Harvard College Observatory and described in Circular N:o 71 from this observatory.

This photographic map, the Harvard Map, consists of a series of 55 glass negatives.

The photographs are taken with two small anastigmatic lenses, one mounted at Cambridge U.S.A., the other at Arequipa, Peru, each having an aperture of one inch and a focal length of about 13 inches.

The eight by ten inches (30 by 25 centimeters) plates used for these instruments cover more than thirty degrees square on the sky. Of the numerous photographs taken with the two lenses a set of 55 plates have been selected and copied by double contact print.

The arrangement of the plates is to be seen in the following table, which gives the centres of the negatives. The fourth column contains the duration of exposure.

The plates taken at Cambridge are indicated by the letters AC, those at Arequipa by AM.

TABLE I. Catalogue of Plates.

Pl.	R. A.	D.	Ex.		Pl.	R. A.	D.	Ex.		Pl.	R. A.	D.	Ex.	
1	0 ^h 00 ^m	+ 90°	39 ^m	AC	20	20 ^h 00 ^m	+ 30°	62 ^m	AC	39	10 ^h 00 ^m	— 30°	61	AM
2	0 00	+ 60	63	AC	21	22 00	„	69	AC	40	12 00	„	67	AM
3	3 00	„	...	...	22	0 00	0	58	AM	41	14 00	„	60	AM
4	6 00	„	...	...	23	2 00	„	60	AM	42	16 00	„	60	AM
5	9 00	„	59	AC	24	4 00	„	71	AC	43	18 00	„	60	AM
6	12 00	„	71	AC	25	6 00	„	73	AC	44	20 00	„	61	AM
7	15 00	„	58	AC	26	8 00	„	64	AC	45	22 00	„	61	AM
8	18 00	„	70	AC	27	10 00	„	65	AC	46	0 00	— 60	61	AM
9	21 00	„	60	AC	28	12 00	„	65	AM	47	3 00	„	64	AM
10	0 00	+ 30	57	AC	29	14 00	„	73	AC	48	6 00	„	60	AM
11	2 00	„	62	AC	30	16 00	„	60	AM	49	9 00	„	60	AM
12	4 00	„	59	AC	31	18 00	„	60	AM	50	12 00	„	72	AM
13	6 00	„	75	AC	32	20 00	„	60	AM	51	15 00	„	60	AM
14	8 00	„	59	AC	33	22 00	„	60	AM	52	18 00	„	61	AM
15	10 00	„	56	AC	34	0 00	— 30	60	AM	53	21 00	„	60	AM
16	12 00	„	67	AC	35	2 00	„	61	AM	54	0 00	— 85	60	AM
17	14 00	„	68	AC	36	4 00	„	68	AM	55	14 00	— 75	60	AM
18	16 00	„	64	AC	37	6 00	„	60	AM					
19	18 00	„	56	AC	38	8 00	„	60	AM					

As can be seen, the arrangement is so symmetrical and the time of exposure so constant that the Harvard Map forms a most homogeneous material which cannot be otherwise than well suited for a discussion of the apparent distribution of the stars.

2. The Star Density.

One copy of the Harvard Map is in the possession of the observatory of Lund, Sweden. This copy was placed at my disposal for statistical examination.

The first thing to do was to examine the star density on the plates.

The star density on a photographic plate I define as the number of stars per square centimeter.

The density in one point accordingly depends on the real star density of the corresponding point of the sky, of the angular value of one centimeter at the part of the plate in question, and of the time of exposure and the distance from the centre of the plate. These questions will be discussed in the following.

3. The Determination of the Star Density.

In order to get the number of stars per square centimeter a most simple method is applied. The plates are negatives and consequently the images of the stars are black points on a transparent ground. The plates are therefore placed on a paper divided into squares of one millimeter, with thick lines for every centimeter.

The density may by this means be determined in any part of the negative.

Two rectangular axes were drawn on the paper, and the plate was placed, so that the approximative centre of the photograph coincided with the origin, and the outlines parallel to the axes.

As the number of stars according to circular 71 in a total is about 1,5 Millions I refrained from counting them all and choose the scheme given in fig 1. The centimeter-lines are here drawn. The outside thick lines are the contour of the plate, the interior the outlines of the exposed part. In the squares marked with a cross all the stars have been counted. As will be seen the scheme is symmetric to the centre. In this way I get a total of one hundred counts for every plate, and as the area of the plates is not quite 400 square centimeters a little more than $\frac{1}{4}$ of all the stars will be counted, or ca 0,4 Millions.

The counts are all made in good day-light under the same conditions through a lens magnifying about 3 times.

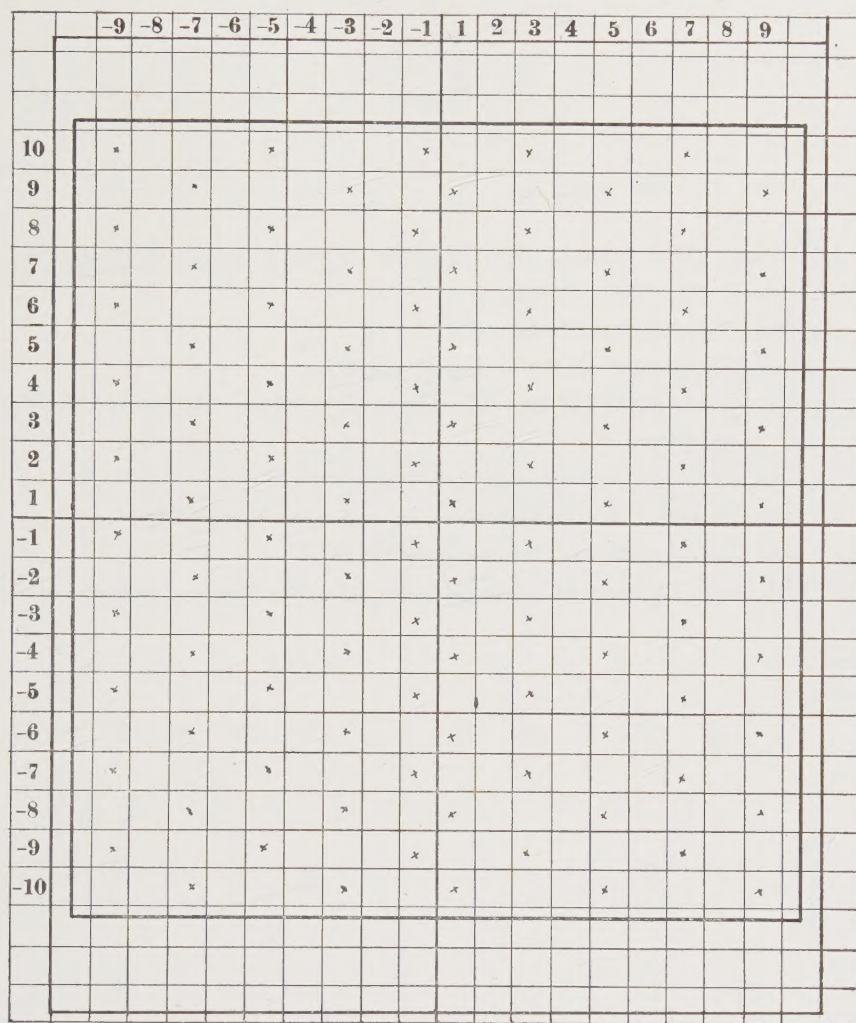
As the density is not as a rule great the counts are easily made, the millimeter lines giving an excellent assistance.

As regards the images these latter are generally very fine in a considerable large part of the centre of the negative, even those of the faintest stars being visible. Towards the margins the images of the brighter stars are distorted and those of the fainter ones difficult to discover.

In some, fortunately rare, cases it has not been possible to distinguish the actual images of the stars from defects in the plates. Such parts of the photographs have either been neglected, or the counts have been made in the adjacent squares.

Before commencing the counts, I have examined some plates in order to test the method and to get into the habit of observing the images.

Fig. 1.



After having finished the counts, I have gone through the whole set of plates once more and made ten counts on every plate. In this way I have ascertained that no systematic error exists.

The result of the counts is given in the following pages.

The following tables contain the numbers of stars per square centimeter.

At the base of the tables is given:

- 1) The co-ordinates of the centre,
the designation of the original negative,
the year, the date and the Greenwich Mean Time and the length of
exposure.
 - 2) The total number of stars on the plate.
 - 3) The number of counted stars in the four quadrants,
the average density of the quadrants,
the total number of counted stars and the average density of the plate.
-

4. The Counts of Stars.

PLATE 1.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					63		43		45		134					64				
9						59				80					100				84	
8					52				73		94					125				
7				35		80				83					130				145	
6		89			58				114		180					91				
5				36		92				106					178				97	
4		68			98				133		146					100				
3				54		77				128					176				77	
2		46			100				67		104					182				
1				65		75				80					125				98	
-1	76				48				64		65					72				
-2		48				47				46					82				94	
-3					49				58		79					60				
-4			31			64				59					67				65	
-5		85			42				49		70					59				
-6			25			38				44					59				43	
-7		34			42				53		69					37				
-8			39			46				53					44				24	
-9					37				45		50					21				
-10				37		31				32					24				16	

Centre. $0^h0^m + 90^\circ$
A. C. 2161 02 Jan. $4^d22^h43^m$ Total = 27758
Ex. 39^m
I 2907 $M_1 = 116.8$
II 1622 $M_2 = 70.5$
III 1088 $M_3 = 47.3$
IV 1334 $M_4 = 53.4$
Σ 6951 M = 72.41

PLATE 2.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					176				205											
9				67		210				181					146				98	
8					143				113						161				124	
7				74		113				189						175				
6					165				124						173				166	
5				148		204				195					182				226	
4					225				230						226					
3				188		225				250					214				182	
2					203				147						188					
1				164		219				145					349					
-1	113				215				186						360					
-2		92				246				298					433					
-3			87			181			220						340					
-4				100		177				290					221					
-5			104			127			169						241					
-6				79		92				210					231				169	
-7			78			122			121						137					
-8				94		110				141					106				110	
-9			98			94			105						114				94	
-10						70				130					92					100

Centre. $0^h0^m + 60^\circ$
A. C. 1943 01 Nov. $2^d17^h51^m$ Total = 65974
Ex. 63^m
I 4469 $M_1 = 186.2$
II 3890 $M_2 = 155.6$
III 3080 $M_3 = 128.3$
IV 4821 $M_4 = 209.6$
Σ 16260 M = 169.38

The distribution of the stars to the eleventh magnitude

PLATE 3.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	7				15			21			26					16				
9			8		23		16	36		23		15				26		10		
8		8					34			40		37				10		18		
7			11		18			37		36										
6	16						27					43				25				
5		18			15		37			43		68				40				
4	26		14							47						92				
3		26			40			45		78		133								
2	22		33				40													
1																				
-1	28				45			40		47		101				89				
-2		30					30			29		105				59		38		
-3	35				25							80						16		
-4		40					40			29		92				22				
-5	19				57			46		44		35				10				
-6		48					65									20				
-7	35				54			38		59		17						10		
-8		24					56					49				14				
-9	13				48			21		39								8		
-10		31					41													

Centre. $3^h 0^m + 60^o$

*

Total = 14032

I 1013 M₁ = 40.5
 II 598 M₂ = 23.9
 III 938 M₃ = 37.5
 IV 1076 M₄ = 43.0
 Σ 3625 M = 36.25

* No designation is given in Circ. 71.

PLATE 4.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	13				10			34			18		33			11				
9			8		17		23						17		39		18		31	
8							16				23				27				30	
7				7				29					31				17			
6	17				13		32				38				24				14	
5				4				29					53				30			
4	12				31		33				58				31				26	
3				14				32					84				18			
2	14				33						26				40					
1				19																
-1	17				34			39			48		44				36			
-2			15				35						41						22	
-3		20			37			27			42				53		33			
-4			28				31						37						25	
-5					41			31			34				40				10	
-6			25				27						41				21			
-7		24			18			26			19				53				9	
-8			17				25						30				13			
-9		15			19			11			20				39					
-10			24				22												19	

Centre. $6^h 0^m + 60^o$

*

Total = 10511

I 762 M₁ = 30.5
 II 508 M₂ = 20.3
 III 637 M₃ = 25.5
 IV 794 M₄ = 31.8
 Σ 2701 M = 27.01

PLATE 5.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			10			18		18		16		13		35						
9		25			15		24		26		15		26							
8			25		13		26		30		14		15		30					
7		27				20		26		15		19		15						
6			14		31		34		20		15		15		38					
5		10				18		34		27		12		20						
4			13		40		42		32		26		23		58					
3		16																		
2																				
1																				
-1	18		14		24		18		35		28		35		30					
-2		18		11		23		22		25		12		18		26				
-3			12		15		8		13		14		14		40					
-4		10		15		9		9		12		14		6		36				
-5			12		8		3		10		12		18		13					
-6		12		10		10		10		8										
-7			18																	
-8		18																		
-9																				
-10																				

Centre. $9^h 0^m + 60^s$ A. C. 3625 03 May $13^d 13^h 16^m$ Ex. 59^m

Total = 7235

I 531 $M_1 = 23.1$
 II 493 $M_2 = 21.4$
 III 337 $M_3 = 13.5$
 IV 475 $M_4 = 19.0$
 Σ 1836 $M = 19.33$

PLATE 6.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			22		20		23		15		20		22		17		22			
9		23			35		36		16		25		23		20		21			
8			30		18		35		31		28		26		13		12			
7					19		28		24		40		34		27		19			
6			19		15		27		37		40		56		29		15			
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	16		24		38		34		34		35		39		27		23			
-2		22		36		33		31		29		25		17		20				
-3			10		14		13		20		13		35		31		13			
-4					17		16		36		16		17		15					
-5																				
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre. $12^h 0^m + 60^s$ A. C. 3466 03 Mar $31^d 18^h 42^m$ Ex. 71^m

Total = 9207

I 591 $M_1 = 23.6$
 II 639 $M_2 = 25.6$
 III 560 $M_3 = 22.4$
 IV 574 $M_4 = 23.9$
 Σ 2364 $M = 23.88$

PLATE 7.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10								36		36	19		22		20			21		
9			20		26		30	36			34		34		10		7			
8				31				39										15		
7									38				33		8					
6			31		18		42	43			35				13			20		
5										51			29		10					
4			24				49	72			60				9			25		
3					25		39			58			34				10			
2			21								67				15					
1					15			56										27		
-1	23			25	27			39		52	64		39		13		17			
-2		29			64			57					40		12			23		
-3			29					53			58				19		8			
-4				29						51			38					12		
-5											60				17					
-6													38				18			
-7	15			31			31	36		32	27				16			10		
-8			20		27			39		32			32				9			
-9					38						59				20					
-10								21										23		

Centre. $15^h 0^m + 60^\circ$
 A. C. 3620 03 May $12^d 14^h 51^m$
 Ex. 58^m

I 545 M₁ = 23,7
 II 800 M₂ = 36,4
 III 883 M₃ = 35,3
 IV 691 M₄ = 27,6
 Σ 2919 M = 30,73

Total = 11616

PLATE 8.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9			16			18				28				11		12				
8				13				27			25				17			7		
7			25		29					28				24		12				
6				17				37			24				21			10		
5			33		23					33				26		12				
4				26				46			26				24			12		
3			59		48					48				41		26				
2				45				59			49				23			17		
1			85		60					48				40		17				
-1				61				62			43				26			19		
-2			58		47					39				25		17				
-3				44				42			32				16			18		
-4			37		46					39				17		14				
-5				24				43			30				14			13		
-6			39		32					34				19		7				
-7				34				22			17				8			10		
-8			32		21					16				9		17				
-9				29				27			8				9			14		
-10																				

Centre. $18^h 0^m + 60^\circ$
 A. C. 3629 03 May $13^d 18^h 14^m$
 Ex. 70^m

I 476 M₁ = 21,6
 II 851 M₂ = 37,0
 III 828 M₃ = 37,6
 IV 402 M₄ = 17,5
 Σ 2557 M = 28,41

Total = 10364

PLATE 10.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	115			89	93	81		132			167		102			169				
9															146					
8	77				126			181			209		209		211	153			218	
7				84				120												
6	78				135			185			213		210		216	256			210	
5				113				191			224		254		210					
4	85				151			181			189		233		256	235			246	
3				85				132			157									
2	96							144												
1				95																
-1	102			91	120			137			133		106		141	185				
-2																				
-3	85				98			111			107		112		124	159				
-4				118				120					120		102					
-5	95				93			136			104		94		117	86				
-6				82				75			92		64		70					
-7	73				82			107			68									
-8				50				56												
-9	50				68			70												
-10				62				53												

Centre. $0^h 0^m + 30^0$
 A. C. 2152 02 Jan. $4^d 13^h 6^m$
 Ex. 57^m
 I 4945 $M_1 = 204,0$
 II 3219 $M_2 = 128,8$
 III 2258 $M_3 = 90,3$
 IV 2885 $M_4 = 115,4$
 Σ 13307 $M = 134,41$
 Total = 51549

PLATE 9.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9	18	20	19	20	16			14	26	19	17	6								
8	25		23		29			28	26	16	7									
7																				
6	37		24	28	47			23	23	15	7									
5								33	62	24	15									
4	38		20	41	88			52	35	17	19									
3																				
2	44		11	87	72			60	59	58										
1			26		69															
-1	68		65		93			54	57	28										
-2																				
-3	51		78		134			73	65	26										
-4								54	77	35										
-5	50		71		96			53	56	23										
-6								44	45	42										
-7	45		84		114			69	30	32										
-8																				
-9	20		48		105			63												
-10			26		42															

Centre. $21^h 0^m + 60^0$
 A. C. 3630 03 May $15^d 19^h 25^m$
 Ex. 60^m
 I 669 $M_1 = 26,8$
 II 949 $M_2 = 38,0$
 III 1733 $M_3 = 69,3$
 IV 1004 $M_4 = 40,2$
 Σ 4355 $M = 43,55$
 Total = 16375

PLATE 11.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	87			84	91		115		138		109		69		94		115		84	
9		57			53			89			141		85		93		101			
8			56			51		84				89		78		81				
7				40			84		86			75								
6		56				55				105		87								
5			37				61				98									
4				33		59			96		75									
3																				
2		31																		
1			34				80				91									
-1	36			26	41			55	75		76		73		95		113			
-2						28				62		59								
-3	18						60				62									
-4			33						71		46									
-5				33																
-6					28															
-7		32							40		37		46		39		39			
-8			21								34				42					
-9		32			30				30		20						39			
-10			21				30				47				30				30	

Centre. $2^h0^m + 30^o$
 A. C. 124 98 Dec. $16^d13^h9^m$ Total = 23655
 Ex. 62^m

I 2131 M₁ = 88.8
 II 1762 M₂ = 70.6
 III 921 M₃ = 36.8
 IV 1258 M₄ = 50.3
 Σ 6072 M = 61.33

PLATE 12.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10						113			197		230		191		262		150			
9			186				292						168							
8				365				234					175		316		199			
7						155			153					276		219				
6		289					101						187		195					
5			135			82			249				127							
4		210						182					283		179		173			
3			114			89			240				92							
2		253																		
1			160				141						151		64		121			
-1	97			64	71			60	79		148		141		116		86			
-2						48				120										
-3	146						110				146									
-4			81								168				107		88			
-5		154				147			97		165									
-6			118				97				135				88					
-7		112				91			90		135						110			
-8			60				98				84				97					
-9						90			101		75						56			
-10			124				96				110				55					

Centre. $4^h0^m + 30^o$
 A. C. 2155 02 Jan. $4^d16^h16^m$ Total = 56094
 Ex. 59^m

I 4535 M₁ = 181.4
 II 4454 M₂ = 193.7
 III 2351 M₃ = 98.0
 IV 2847 M₄ = 113.9
 Σ 14187 M = 146.26

PLATE 14.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	18			22	39			50			64	52			100	66				
9								54				65				82				56
8	31			36	40			51			84	73			77	95				83
7																				
6	40			38	62			78			70				111					79
5												75				102				
4				49	52			112			103				126					91
3	32											149				87				
2	40			37				122			117				141					95
1																				

I 2243 M₁ = 89,7
 II 1432 M₂ = 57,3
 III 1737 M₃ = 63,5
 IV 2132 M₄ = 85,3
 Σ 7544 M = 75,44

Total = 28933

Centre. 8^h0^m + 30°
 A. C. 3363 03 Febr. 26^d16^h16^m
 Ex. 59^m

PLATE 13.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	30			39	56			74			88	63			94	45				
9								105				86				88				60
8	33			37	48			63			88	82			96	54				60
7																				
6	49			35	55			73			86				150					65
5												128				84				
4	37			46	54			103			107				173					77
3												132				117				
2	39			42	70			107			162				128					65
1																				

I 2378 M₁ = 95,1
 II 1503 M₂ = 60,1
 III 2469 M₃ = 98,8
 IV 2028 M₄ = 81,1
 Σ 8378 M = 83,78

Total = 32131

Centre. 6^h0^m + 30°
 A. C. 3469 03 Apr. 1^d12^h48^m
 Ex. 75^m

PLATE 15.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	98				43			83		83		89		64		56	44			
9			50		53			83		92			91		62		42		27	
8	71		50		70			70		98		97		78		45		39		
7																				
6	38		40		38			78		138				74		67	45		51	
5					67			109				79				45		53		
4	48		45		73			93				65		63		56	41		63	
3					80															
2	40																			
1			53																	
-1	57				78			104				102		78		65				
-2			56		84			96						111		65		82		
-3	59				62							118		106		79		62		
-4			52		103			127												
-5	54				80							126		125		81		76		
-6			56		107															
-7	31				72			132				122		97		75		74		
-8			68		94			88												
-9	45				70							84								
-10			42		68															

Centre. $10^h0^m + 30^o$
A. C. 2160 02 Jan. $4^d21^h55^m$
Ex. 56^m

I 1605 $M_1 = 64.2$
II 1661 $M_2 = 66.4$
III 1885 $M_3 = 75.4$
IV 2282 $M_4 = 91.3$
 Σ 7433 $M = 74.83$

Total = 28355

PLATE 16.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	31					38				34		36		40			41			
9			30			28				31			44		39		34		45	
8	28											48		42		46		36		
7			36			34				48				37		47		43		
6	38																			
5			23			48				45		44		52		46		43		
4	45		35																	
3						33				46										
2	38																			
1			28																	
-1	28					44				43		58		51		60		42		
-2			30							75										
-3	32					48				61				42		49		55		
-4			29							114				48		56		49		
-5	25					28				40				51		31				
-6			26									44				32		42		
-7	21					27				39				43		26				
-8			34									27				30		43		
-9	41					22				41				33						
-10			43							32						40		37		

Centre. $12^h0^m + 30^o$
A. C. 3332 08 Febr. $20^h21^d4^m$
Ex. 67^m

I 1022 $M_1 = 40.9$
II 944 $M_2 = 37.8$
III 1013 $M_3 = 40.5$
IV 1079 $M_4 = 43.2$
 Σ 4058 $M = 40.58$

Total = 15646

PLATE 17.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9	50	52	75	85	70	73	80	40	52	51										
8	57		66	85	69	76	69	41												
7		51																		
6	78	46	74	87	108	92	92	77												
5																				
4	80		84		98	96	84	38												
3		55	79			113	64	77												
2	74		47		88	72	33													
1		45	68			78	56	55												
-1	80		54		67		69	41												
-2		55		68		60														
-3	86		59		58		70	45												
-4		70		73		71														
-5	71		84		67		65	39												
-6		53		71		52														
-7	72		72		75		74	57												
-8		71		82		65														
-9	67		70		82		67	53												
-10		50		85		55														

Centre. $14^h00^m + 30^\circ$
 A. C. 1105 00 Dec. $28^d22^h4^m$ Total = 25450
 Ex. 68

I	1701	$M_1 = 68,0$
II	1771	$M_2 = 70,8$
III	1742	$M_3 = 69,7$
IV	1450	$M_4 = 58,0$
Σ	6664	$M = 66,64$

PLATE 18.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9			30		22	20	27				24	21		20	19					
8		20		22	23	28	37				30	30		14	12					
7											27	23		10	16					
6		28	26	32	45	44	38				46	43		21	22					
5											45	26		11	15					
4		29	39	48	60	66	74				45	22		22	15					
3																				
2		45	49																	
1																				
-1	51	61			57	67	69				39	18								
-2					43	51					50	29		15						
-3	57					49	57				68	37		18						
-4												25		11						
-5					41	43	39				44	39		14						
-6		39				38	38				35	20		11						
-7		38			52	54	34				34	12		15						
-8		29			30	38														
-9																				
-10		38			26		24							18						

Centre. $16^h00^m + 30^\circ$
 A. C. 252 99 Mar. $20^d20^h19^m$ Total = 13057
 Ex. 64^m

I	583	$M_1 = 23,3$
II	932	$M_2 = 37,3$
III	1028	$M_3 = 46,7$
IV	658	$M_4 = 26,3$
Σ	3201	$M = 33,00$

PLATE 20.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	44				43				55		65						28			
9				46				45			93			30				38		
8	48				64				62				69				37			
7				54				78			83			70				36		
6			71		64				92				77				53			
5				64				133			169							78		
4					86				180				142				65			
3			55					151			157			90				75		
2				72					203				115				98			
1				51				107			198			84				82		
-1					61				176		139						74			
-2								101			142			66				60		
-3					49				112				67				51			
-4								95			74			37				44		
-5					44				85				48				43			
-6								56			72			41				46		
-7					20				56				45				31			
-8								15			46			41				38		
-9					18				29				23				37			
-10				25				25			42			44				52		

I 2109 M₁ = 84.4
 II 1911 M₂ = 79.6
 III 967 M₃ = 60.5
 IV 1403 M₄ = 56.2
 Σ 6390 M = 71.00

Centre, 20^h00^m + 30°
 A. C. 3353 03 Febr. 23^d22^h3^m
 Ex. 62^m
 Total = 27655

PLATE 19.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	42				26				33		36					31				
9				45				45			35			42			22			
8	56				45				42				35			27				
7				45				54			50			42			15			
6			66		48				74				31			26				
5				66				68			55			41			26			
4			110		57				78				53			20				
3				70				80			69			51			18			
2			77		83				77				47			16				
1				65				81			93			48			19			
-1	58			63		66			89		56					23				
-2					78				67		72			40			26			
-3	66				77			88			60					31				
-4				64					81		80			42			25			
-5	73				66			105			62			60			32			
-6				62					79		85					25				
-7	64				67			82			63			61			27			
-8				60					66				73			59				
-9	60				65			81			52			48			28			
-10				46																

I 948 M₁ = 37.9
 II 1533 M₂ = 61.3
 III 1773 M₃ = 70.9
 IV 1240 M₄ = 49.6
 Σ 5494 M = 54.94

Centre, 18^h00^m + 30°
 A. C. 1013 00 Sept 24^d12^h12^m
 Ex. 56^m
 Total = 21286

PLATE 21.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	38		39	43		64	96		71		71		86		75	101		37		
9	52		38	54		61	51		86		79		82		64	53		72		
8		21	28	48		51	59		55		68		75		79	94				
7			33	49		49	68		79		88		73		72	90		82		
6				54		67			101						78			73		
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	51		33	62		78	100		81		73		86		54					
-2	34		37	41		58	60		100		58		77		38					
-3				37		54	76		63		26		57		55					
-4				42		65	51		38		35		50		40					
-5				38		41	60		72		38		51		56					
-6				42		53			57		51		57							
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre. $22^h00^m + 30^0$
 A. C. 1014 00 Sept. $24^d13^h16^m$ Total = 23124
 Ex. 69^m

I 1910 M₁ = 76,4
 II 1295 M₂ = 51,8
 III 1271 M₃ = 50,8
 IV 1490 M₄ = 59,6
 Σ 5966 M = 59,66

PLATE 22.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	22		32	41		40	30		43		55		63		59		58			
9	42		32	39		55	38		35		37		47		52		38			
8		29	44	42		47	41		39		44		54		81		61			
7			68	59		49	40		45		50		78		70		61			
6				61		48	52		62		74									
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	86		65	55		59	41		35		53		57		85		46			
-2	34		50	43		48	58		41		47		38		44		49			
-3				73		26	32		41		43		54		102					
-4				70		31	43		49		50		50		127		85			
-5				40		69	37		44		37		59		147		32			
-6				68		54														
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre. $0^h00^m 0^0$
 A. M. 1569 02 Sept. $25^d15^h32^m$ Total = 21022
 Ex. 58^m

I 1345 M₁ = 53,8
 II 1159 M₂ = 46,4
 III 1343 M₃ = 53,7
 IV 1469 M₄ = 58,8
 Σ 5316 M = 53,16

PLATE 23.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			31			63		31		28		29		18		23		15		
9		29		40				67		15		24		38		30		19		
8			36		51					28		31		38						
7				52		44		50						22				33		
6										34		39		41		49		32		
5		62		54		55		37		30		37		36		61		60		
4			70					47												
3				81																
2																				
1		60				56		45												
-1	38			49		69		59		70		54		85		32		32		
-2		24				61		50				69		72		51				
-3			31					35		76		29		55		39		41		
-4				31		41														
-5	24							39		54		32		32		30		20		
-6		31		23		32				35		26		42				15		
-7								36												
-8																				
-9	30					32		41		36		34								
-10								26										27		

Centre. $2^h00^m 0^s$
A. M. 151 99 Sept $14^d18^h45^m$
Ex. 60^m

I 803 $M_1 = 32,1$
II 1234 $M_2 = 49,5$
III 987 $M_3 = 39,5$
IV 1088 $M_4 = 43,5$
 Σ 4112 $M = 41,12$

Total = 16194

PLATE 24.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10				42		39		28		43		20		35		29		43		
9		26										49		23		30				
8			48		49							39		73		52		29		
7				48				39		80		96				77				
6						39								92		102		62		
5		60		65				46		96		123		116				57		
4			64		55					118		104								
3				90				80												
2																				
1		55																		
-1	114			65		95		108		95		60		53		66		47		
-2		120										74		63		42				
-3			90					88				81		72		57		49		
-4				83		106						73		44						
-5		123						80				69		61		41				
-6																				
-7		107		79		81		69												
-8																				
-9		77				52														
-10				98				54												

Centre. $4^h00^m 0^s$
A. C. 1093 00 Dec. $27^d13^h27^m$
Ex. 71^m

I 1686 $M_1 = 67,4$
II 1243 $M_2 = 49,7$
III 2144 $M_3 = 85,8$
IV 1397 $M_4 = 55,9$
 Σ 6470 $M = 64,70$

Total = 25033

PLATE 25.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	66			90	72			98	85		115		72		46	40		42		
9		80			85			129					81			42		55		
8			89			150					156		126		102	66				
7				151				308			224		114		125		128		88	
6		93			140								114							
5			88		304			278			151		99		131	115		104		
4				180																
3					280						142				135					
2		143		258				239												
1																				
-1	247				256			308	233		183		96		172	135		126		
-2		236				254							101			83				
-3		295						237	198		182		106					98		
-4			191													84				
-5		287			171			133	197		156		87		90			79		
-6			151		125				139		106					55				
-7		214		92				119					101		63			48		
-8					103				94							45				
-9		122		79				88			90				40			63		
-10																				

Centre. $6^h00^m 0^s$
A. C. 2156 02 Jan. $4^d17^h22^m$
Ex. 73^m

Total = 54880

I 2613 $M_1 = 104.5$
II 4023 $M_2 = 160.9$
III 4569 $M_3 = 182.8$
IV 2515 $M_4 = 100.6$
Σ 13720 $M = 137.20$

PLATE 26.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		9			12			8	18		23		34		18			20		
9			14		11			25	26				30		23		33			
8				10							22		42		28			29		
7					12			26	31		36		51		53		38			
6		5		12					41		53		68		50					
5			14		14			32	44		64									
4				20																
3					21															
2		11		13				20												
1																				
-1	18				17			26	44		66		63		48			67		
-2			18			28			36				69		47					
-3		29						37			51		42		45			57		
-4			22						37						40					
-5		17			26			27			35		37		31					
-6			12			20			27		30		25		13					
-7		15		16				25												
-8					24				17		20									
-9		16						19												
-10			10																	

Centre. $8^h00^m 0^s$
A. C. 513 99 Nov. $9^d22^h1^m$
Ex. 64^m

Total = 12177

I 951 $M_1 = 38.1$
II 459 $M_2 = 18.4$
III 583 $M_3 = 23.3$
IV 1036 $M_4 = 41.4$
Σ 3029 $M = 30.29$

PLATE 27.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	38			25	56			52			62		48		40	48			50	
9		42			41			41			39		58		71	59				
8			33					42					70			59			35	
7				41	46			40			48		57		59					
6								56					62						46	
5				42	46			68			61		77		82	59			46	
4		37		46				57												
3								57												
2				35	69			57			38									
1				45				57											53	
-1	37			69	72			55			55		73		78	69			52	
-2		36			67			50					74			77				
-3				48				72			60		67		57	71			59	
-4					49			45			49		43		69	44			64	
-5		29						45					32		66				41	
-6			34		62			45			32		104			56				
-7				49				61			48									
-8					81			77												
-9		39		35																
-10																			45	

Centre, 10^h00^m 0^s
 A. C. 2518 02 May 2^d14^h19^m
 Ex. 65^m

Total = 21373

I 1399 M₁ = 56,0
 II 1154 M₂ = 46,2
 III 1317 M₃ = 52,7
 IV 1500 M₄ = 60,0
 Σ 5370 M = 53,70

PLATE 28.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		27			49			35		20		33		46		29			26	
9			31		38			21		37		51				19				
8				23				32		42		32		45		30			32	
7					35			32				41		66		36				
6			40					49		49		48				42			25	
5				36				26		44		40		56		31			31	
4			38		41															
3				21																
2																				
1				28																
-1		31			35			44		48		40		66		20			18	
-2			27		36			52		66		53		47		29			26	
-3				29				29		35		29		44		21			18	
-4					15			25		32		25		39		17			19	
-5			25					23		26		19		23		16			21	
-6				33				20												
-7					23															
-8																				
-9																				
-10																				

Centre, 12^h00^m 0^s
 A. M. 1431 02 July 8^d12^h49^m
 Ex. 65^m

Total = 12793

I 932 M₁ = 37,3
 II 880 M₂ = 35,2
 III 798 M₃ = 31,9
 IV 724 M₄ = 29,0
 Σ 3334 M = 33,34

PLATE 29.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	31			31	15			32		47	37			47		30			35	
9		38			33			39	59	46				51		51				
8			28			50		42		37				51		49			41	
7		49		33	48			61		60										
6																				
5																				
4		53			52			71		56				47		61			59	
3			56					57		59						48				
2		38			50			77												
1			65					66		49				72					65	
-1	46				53			65		46						48				
-2		52				56				50						79			62	
-3	49				62			66		56						64				
-4			48			74				70						67			61	
-5	38				59			73		80						55				
-6		44				69				67						66			53	
-7	48				46			70		70						57				
-8		33				54				43						55			47	
-9	42				31			57		61						35				
-10		27				27				34						41			43	

Centre, $14^h00^m 0^s$
A. C. 2547 02 May $13^d16^h35^m$
Ex. 73^m

I 1286 $M_1 = 51.4$
II 1174 $M_2 = 47.0$
III 1289 $M_3 = 51.6$
IV 1410 $M_4 = 56.4$
Σ 5159 $M = 51.59$

Total = 20207

PLATE 30.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	67				25			45			35			25		27				
9		46		44		36		37						25		21			47	
8			35					31			38					42				
7																43			54	
6		19			34			40						46		47				
5			43					47			57					33			31	
4		20			48			52						30		44			46	
3			48					45			36					30				
2		29			47			43						36		35				
1			35					52			21					42			29	
-1	31				25			47						55						
-2		31						40			29					33			36	
-3		16			21			29						25						
-4			26					22			31					41			41	
-5					19			24						29		40				
-6		27									14					34			56	
-7		24			11			30						18		26				
-8			21					16			24					24			39	
-9		44			26			16						27		45			57	
-10			36					19			23					46				

Centre, $16^h00^m 0^s$
A. M. 1420 02 July $3^d13^h15^m$
Ex. 60^m

I 920 $M_1 = 36.8$
II 1006 $M_2 = 40.2$
III 652 $M_3 = 26.1$
IV 864 $M_4 = 34.6$
Σ 3442 $M = 34.42$

Total = 13341

PLATE 31.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			29						64		56				23					
9		49	42						49		80				26				35	
8		47							50		36				21					
7			38						26		35				33				27	
6		48							39		29				30					
5			57						45		36				41				24	
4		34							58		47				41					
3			39						53		76				67				35	
2		78							103		73				29					
1			123						30						79				32	
-1	104		47						80		49				31					
-2		98							50		66				52				44	
-3	42		95						54		49				34					
-4		123							49		38				46				45	
-5	88		65						34		29				47					
-6		60							23		37				29				26	
-7	90		66						20		12				31					
-8		53							58		25				34				31	
-9	18		45						27		23				22					
-10		40							51		36				30				21	

Centre. $18^h00^m 0^s$
A. M. 1436 02 July $9^d14^h18^m$
Ex. 60^m

Total = 19589

I 1050 $M_1 = 42,0$
II 1534 $M_2 = 61,4$
III 1480 $M_3 = 59,2$
IV 887 $M_4 = 35,5$
 Σ 4951 $M = 49,51$

PLATE 32.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	31					48			86				78			55				
9				27				56			65				58				35	
8		38				51			77				77			33				
7				32				69			94				92				48	
6		36				62			92				76			51				
5				28				74			116				80				33	
4		29				47			61				83			44				
3				36				40			93				64				64	
2		33				56			48				80			54				
1				42				51			54				45				48	
-1	61					52			50				52			49				
-2				31				42			32				59				31	
-3		55				35			38				31			25				
-4				43				50			41				34				34	
-5		47				46			55				38			21				
-6				44				42			35				17				28	
-7		42				37			26				32			27				
-8				20				28			30				27				10	
-9		26				19			21				20			17				
-10				32				23			17				21				19	

Centre. $20^h00^m 0^s$
A. M. 1439 02 July $9^d17^h30^m$
Ex. 60^m

Total = 18316

I 1620 $M_1 = 64,8$
II 1250 $M_2 = 50,0$
III 965 $M_3 = 38,6$
IV 747 $M_4 = 29,9$
 Σ 4582 $M = 45,82$

PLATE 34.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					42		18		35		18	28				34				
9															21		23			
8			30		26		16		32		24	19			24		29		32	
7																				
6			22		25		14		22		41	41			32		21		33	
5																				
4			12		24		14		26		28	28			48		38		50	
3											30	29					35			
2			17		42		19		18											
1											19	42							33	
-1		16			34		33		25		51						44			
-2											52				45				38	
-3		40			34		17		49		56				40					
-4											33				43				54	
-5		36			23		25		42		30				29					
-6											30				39				35	
-7		20			21		25		22		30									
-8											40				51				33	
-9		20			22		25		27		30									
-10											39				36				38	

Centre. $0^h00^m-30^o$
 A. M. 1427 02 July $3^h20^m53^s$
 Ex. 60^m

I 753 $M_1 = 30.1$
 II 626 $M_2 = 26.1$
 III 718 $M_3 = 28.7$
 IV 993 $M_4 = 39.7$
 Σ 3090 $M = 31.21$

Total = 12156

PLATE 33.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					57		64		38		17				27		54		47	
9															33					
8			35		56		25		28		28				31		41		32	
7																				
6			31		24		20		36		36				53		50		42	
5															41		41			
4			39		36		24		38		38				58				49	
3									34		28				56		33			
2			29		32		20		30		66				64					
1															50				32	
-1		14			26		24		44		48				63		34			
-2											50				48				32	
-3		33			27		20		42		58				52		38			
-4															39				31	
-5		47			33		31		23		42				54		38			
-6											46				42				37	
-7		25			24		17		43		33				31		42			
-8											42				44				41	
-9		35			19		18		35		28				42		47			
-10											32				30				48	

Centre. $22^h00^m 0^o$
 A. M. 1441 02 July $9^d19^h39^m$
 Ex. 60^m

I 1129 $M_1 = 45.2$
 II 828 $M_2 = 33.1$
 III 789 $M_3 = 31.6$
 IV 1058 $M_4 = 42.3$
 Σ 3804 $M = 38.04$

Total = 14744

PLATE 35.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	36			47	43		37	32		29		19		19		21				
9		21			30		27	25		15		26		26		23				
8			30	21		25		26		16		32		32		36				
7					38		60	34		44		31		23		38				
6						35		47		44		41		19						
5								67		47		24				34				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	41			41	43		94	88		37		36		36		31				
-2		40		33		29	59	61		47		32		32		32				
-3					56			53		55		27		27		30				
-4						20	52			45		28		28		36				
-5								50		29		38		38		36				
-6										41		28		28		36				
-7										36		24		24		40				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre. $2^h00^m - 30^\circ$
A. M. 1451 02 July $10^d20^h56^m$
Ex. 61

I 695 M₁ = 27,8
II 900 M₂ = 37,5
III 1267 M₃ = 52,7
IV 875 M₄ = 35,0
Σ 3737 M = 37,4

Total = 14460

PLATE 36.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	14				25			39		24		35		42		31				
9		21		34		27		30				47		44		24				
8							41			48		62		68		37				
7								56		71		74		83		43				
6												105		78		47				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	34				59			93		87		85		86		47				
-2		35		38		58		71				67		67		41				
-3								96		85		77		75		61				
-4																				
-5																				
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre. $4^h00^m - 30^\circ$
A. M. 1802 03 Jan. $16^d15^h55^m$
Ex. 68^m

I 1318 M₁ = 52,7
II 1001 M₂ = 40,0
III 1394 M₃ = 55,8
IV 1433 M₄ = 57,3
Σ 5146 M = 51,46

Total = 19920

PLATE 38.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		36			80			32				72	48			37				
9			48	53		68		49					92		79		47		28	
8				54			103					133		129	68			42		
7					107			196								85				
6			76	66			157					226		173						
5					158			200					237		104					
4			91	108			184					178		132						
3					168			182					190		88					
2			96	95			182					174		117						
1																			122	

I 2743 M₁ = 109,7
 II 2589 M₂ = 107,9
 III 4151 M₃ = 166,0
 IV 1873 M₄ = 74,9
 Σ 11356 M = 114,71

Total = 44878

Centre. $\delta^{h00^m} - 30^\circ$
 A. M. 1798 03 Jan. $15^d 16^h 35^m$
 Ex. 60^m

PLATE 37.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		37			55			51				48	43		22	19				
9			65	51		82		70				52	58		35	34		27		
8				86			91							60						
7			65		120			81				76		47		31		35		
6				85			127						82							
5			92		110			78				73		47		34		28		
4				138			115						53							
3			141		137			93				65		46		52		46		
2				150			100													
1																			33	

I 1146 M₁ = 45,8
 II 2283 M₂ = 91,8
 III 2088 M₃ = 83,5
 IV 1207 M₄ = 48,8
 Σ 6724 M = 67,24

Total = 26433

Centre. $\delta^{h00^m} - 30^\circ$
 A. M. 1785 03 Jan. $3^d 17^h 33^m$
 Ex. 60^m

PLATE 39.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	25			32	47				55		62			56		49				
9		21			37				62			74			36		59			
8			49			72					72		68		39		47			
7				39			80		58					93		43				
6	35		42								85		126							
5		54		72					183					132		68		44		
4			50		62				117		131		134		130		66			
3	67										125							49		
2			74																	
1																				
-1	82		81		91				133		124		165			67		46		
-2		81		101					133			130		110		77				
-3			82								115		99		123		61			
-4				97					119					98		76				
-5	72		63								106		121			64		36		
-6		61		117					98		100			92						
-7			72									110				77				
-8	102			81									110							
-9			92								111									
-10																				

Centre. $10^h00^m - 30^o$
A. M. 1419 02 July $3^d12^h1^m$
Ex. 61^m
I 1837 $M_1 = 76.5$
II 1527 $M_2 = 63.6$
III 2407 $M_3 = 96.3$
IV 2174 $M_4 = 94.5$
 Σ 7945 $M = 82.76$
Total = 32550

PLATE 40.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10				13				29		28			28		17				
9		9			12				32			26			12					
8			13								23		24		27					
7				18					40											
6		8									27		32		26					
5			6						27											
4		13									20		54							
3			15						46											
2		7									28									
1			15																	
-1	9				60				44			75				60				
-2		27									49									
-3	14				51				65			83				60				
-4			21								59		64							
-5	16				53				43							36				
-6			24								52		36							
-7		12			36				41		25					25				
-8			26									21								
-9	17				31				23							27				
-10			16								12									

Centre. $12^h00^m - 30^o$
A. M. 1443 02 July $10^d12^h7^m$
Ex. 67^m
I 607 $M_1 = 25.3$
II 591 $M_2 = 23.6$
III 920 $M_3 = 36.8$
IV 1026 $M_4 = 41.0$
 Σ 3144 $M = 31.76$
Total = 12559

PLATE 42.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	41					29			48		43						40			
9				49			41		32		37				34			32		
8	42								45		38						33			
7				35					33		38				73			40		
6						52			47		76						47			
5				56					37		62				72			50		
4						62			96		61						65			
3	60			83					31		131				94			59		
2						120			69		125						90			
1	71			160							137				125			65		

I 1667 M₁ = 66,7
 II 1480 M₂ = 59,2
 III 2635 M₃ = 109,8
 IV 2333 M₄ = 97,2
 Σ 8115 M = 82,88

Total = 31900

Centre. 16^h00^m — 30°
 A. M. 1452 02 July 11^d14^h39^m
 Ex. 60^m

PLATE 41.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	23				25				47		37					36				
9				20					39		69				58			32		
8	46				36						43					33				
7				40					42		60				63			20		
6						50			56		64					48				
5				39					69		53				57			22		
4						53			83		53					54				
3	37			34					77		55				56			27		
2						79			97		69					54				
1	59			46					73		76				63			29		

I 1240 M₁ = 49,6
 II 1221 M₂ = 48,8
 III 2334 M₃ = 93,4
 IV 1829 M₄ = 73,2
 Σ 6624 M = 66,24

Total = 25653

Centre. 14^h00^m — 30°
 A. M. 1444 02 July 10^d13^h15^m
 Ex. 60^m

PLATE 43.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	49			37	72			61			84		45		84		21			
9		45			60			105					75			61		69		
8			88					159			106			90		91		57		
7					60			193									97			
6		45		75				211			280				100			63		
5					67			257					124			86				
4		51		41				160			275			53			50		85	
3					96			391					259							
2		65						151			584				241				128	
1				55																
-1	55			67	129			308			261		207		201		126			
-2																			95	
-3	71				147			306			332		194		109		124		48	
-4			82																	
-5	40				98			287			240				166		50		83	
-6			68																	
-7	60			52	76			174			138				106		83		142	
-8																				
-9	57				67			62												
-10			41								90				91				68	

Centre, $18^h00^m - 30^o$
A. M. 1461 02 July $12^d14^h37^m$
Ex. 60^m
I 3208 M₁ = 128,8
II 2714 M₂ = 108,6
III 2939 M₃ = 117,6
IV 3720 M₄ = 148,8
Σ 12581 M = 125,81
Total = 48961

PLATE 44.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	82				74			85			71						111			
9			109					89			78				93			72		
8					82			76					69			80				
7			123					82			76				78			114		
6					70			94					68			92				
5				77				81			98				92			122		
4					103			109					93			76				
3		117		112				93			103			67			88			
2					101			118					89			52				
1				119				89			115			92					89	
-1					94			83					59		60					
-2			82					92			58				58			107		
-3					74			89					60			61				
-4			102					100			66				51			104		
-5					74			112					34			52				
-6				91				72			77				34			65		
-7					51			62					51			29				
-8			73					43			58				38			44		
-9					45			48					38			32				
-10			77					60			51				22				23	

Centre, $20^h00^m - 30^o$
A. M. 1463 02 July $12^d17^h26^m$
Ex. 61^m
I 2178 M₁ = 87,1
II 2085 M₂ = 94,8
III 1524 M₃ = 76,2
IV 1332 M₄ = 53,3
Σ 7119 M = 77,38
Total = 30127

PLATE 45.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					27		32		30	18	27		26		38					
9							58		26	30	26		30				47			
8										36					61					
7							21		36	39	43		45				53		41	
6							62		27											
5							31		30				45		44					
4							50		25	33	33		46				58			
3							34		46						45					
2							35		27	66	50						49			
1							26		50		45				47					
-1	28		27		27		20		35	46	45		55		48		43			
-2																				
-3	26		21		21		26		20	55	37		50		34		47		31	
-4																				
-5	27		31		31		26		20	40	44		47				46		36	
-6							19		23						37					
-7	43		18		18		30		39	50	38		25				32			
-8															26					
-9	28		25		25		39		43	34	33		26				33			
-10											26									

Centre, $22^h00^m - 30^o$
 A. M. 1440 02 July $9^d18^h36^m$
 Ex. 61^m

I 998 $M_1 = 43.4$
 II 859 $M_2 = 35.8$
 III 793 $M_3 = 31.7$
 IV 942 $M_4 = 37.7$
 Σ 3592 $M = 36.65$

Total = 14484

PLATE 46.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	44				37				57		45						23			
9									47		70				51			18		
8	32				53				37		47						40			
7									64		66				70			28		
6	46				59				73		67						52			
5									91		81				86			36		
4	41				75				111		91						76			
3									102		107				114			39		
2	54				102				109		129						68			
1									131		106				110			31		
-1	55				98				118		108						84			
-2									120		101				73			61		
-3	50				81				107		83						77			
-4									112		83				87			46		
-5	60				60				89		61						80			
-6									68		80				65			43		
-7	57				43				71		69						52			
-8									70		64				60			27		
-9	45				37				66		63						42			
-10									83		49							29		

Centre, $0^h00^m - 60^o$
 A. M. 703 00 Nov. $1^d13^h31^m$
 Ex. 61^m

I 1651 $M_1 = 66.0$
 II 1604 $M_2 = 64.2$
 III 1762 $M_3 = 70.5$
 IV 1636 $M_4 = 65.4$
 Σ 6653 $M = 66.53$

Total = 25641

PLATE 47.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	16		27	20	19	49		25	21	24										
9		31		33	39	47		27	27	26									42	
8			23	50	55			24	25	37									41	
7		20		59	54	47		51	59	32										
6			23	37	37	47		47	27	26									35	
5		37		64	44	53		43	30	40									37	
4																				
3		32																		
2																				
1																				
-1	29		15	47	50	45		44	40	38									19	
-2		21		49	46	39		46	27	25										
-3			57	45	21	36		26	27	18									30	
-4	37		33	25	32	53		38	19	24										
-5		37		46	20	22		24	19	13									25	
-6																			12	
-7																				
-8		21																		
-9																				
-10																			12	

Centre: $3^h00^m - 60^0$
A. M. 1782 03 Jan. $3^d14^h12^m$
Ex. 64^m
Total = 13558
I 860 M₁ = 34.4
II 941 M₂ = 37.6
III 891 M₃ = 35.6
IV 706 M₄ = 28.2
Σ 3398 M = 33.98

PLATE 48.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	52		60	53	67		87	69	57	61										
9		65		74	81		115	106	63	78									72	
8			55	83	133		129	139	99	74									54	
7		66		72	121		107	144	121	72									34	
6			96	104	107		112	142	153	105									37	
5				88	144				162	88										
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	94		60	120	128		138	152	129	90									54	
-2		140		82	119		136	153	106	48										
-3			61	118	145		122	198	121	52									60	
-4				76	144		88	234	82	42									40	
-5																				
-6																			35	
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

Centre: $6^h00^m - 60^0$
A. M. 712 00 Nov. $10^d18^h33^m$
Ex. 60^m
Total = 35621
I 2246 M₁ = 89.8
II 2267 M₂ = 90.7
III 2338 M₃ = 93.5
IV 2206 M₄ = 88.2
Σ 9057 M = 90.57

PLATE 50.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	75				110				85		101		94				79			
9			85											143				138		
8	115				228				177			287					119			
7			241								99			206				175		
6	174				298				379				343				378			
5			264								624			290				226		
4	206				387				772				511				367			
3			379								710			404				278		
2	284				495				1026				521				330			
1			424								706			569				258		
-1	397				526				1149				774				554			
-2			602								1198			1079				579		
-3					618				1456				1129				1022			
-4			732								1827			1520				612		
-5					577				1992				1351				1340			
-6			802								1502			852				678		
-7					1036				1008				366				592			
-8			666								594			350				180		
-9					371				636				407				265			
-10			345								204			295				164		

Centre. $12^h 00^m - 60^s$
A. M. 459 00 May $8^h 15^m 10^s$
Ex. 72^m

I 7956 M₁ = 318.2
II 8223 M₂ = 328.9
III 19171 M₃ = 766.8
IV 19389 M₄ = 775.6
Σ 54739 M = 547.39

PLATE 49.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					74				129		164		206			89				
9			110											138			150			
8		95			106				136		156		250			125				
7			128										188				150			
6		92			159				195		221		203			137				
5			169								405		249			66				
4		119			208								297				152			
3			163						570				222			114				
2		198			507				332											
1			288								291					133				96
-1	224				733				395				176			82				
-2			533								266			195			104			
-3		485			544				289				148			62				
-4			176								189			125			67			
-5		182			249				265				163			68				
-6			88								165			81			47			
-7		116			161				174				124			70				
-8			110								111			50			60			
-9		104			129				102				63			57				
-10			54								60			37			46			

Centre. $9^h 00^m - 60^s$
A. M. 1247 02 May $15^h 12^m 43^s$
Ex. 60^m

I 4181 M₁ = 167.2
II 5318 M₂ = 221.6
III 6350 M₃ = 254.0
IV 2616 M₄ = 104.6
Σ 18465 M = 186.51

PLATE 51.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	47				72			138			149						73			
9			54		106			171			171				81		82		84	
8	57				82			144			190				187					
7			45		140			263			257						168		104	
6	145				105			249			257									
5			160		314			396			312				150		128			
4	131				156			249			258						131			
3			329		249			488			407				142				147	
2	173				251			424			340						163			
1			181		296										225				262	
-1	133				275			461			555						273			
-2			171		343						444				320				209	
-3	133				263			279			509						281			
-4			127		254						286				306				344	
-5	109				151			271			278						252			
-6			74		164						261				213				132	
-7	109				153			263			169						142			
-8			74		103						216				98				103	
-9	47				66			133			116						97			
-10			58		83						116				65				67	

Centre. 15^h00^m — 60°
A. M. 1469 02 July $14^d14^h13^m$
Ex. 60
I 4962 $M_1 = 198.5$
II 4444 $M_2 = 177.8$
III 4297 $M_3 = 171.9$
IV 5834 $M_4 = 233.4$
 Σ 19537 $M = 195.37$
Total = 77273

PLATE 52.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10						58														
9			42		32						115				191		85		69	
8			52			93								141			89			
7					46.						131				153			102		
6			48			81								134			94			
5					57						141				194			135		
4			47			92								159			126			
3					57						146				123			174		
2			54			105								159			143			
1					65						144				117			99		
-1			47			83								190			131			
-2					54						196				130			164		
-3			51			90								153			140			
-4					36						158				113			122		
-5			65			54								129			113			
-6					44						105				95			100		
-7			46			47								64			65			
-8					52						96				60			61		
-9			75			64								72			60			
-10					88						68				54			48		

Centre. 18^h00^m — 60°
A. M. 809 03 May $27^d17^h48^m$
Ex. 61^m
I 3282 $M_1 = 131.3$
II 2243 $M_2 = 89.7$
III 2234 $M_3 = 89.4$
IV 2687 $M_4 = 107.5$
 Σ 10446 $M = 104.46$
Total = 41283

PLATE 54.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		35			38	33			40		60		45		33		38		34	
9			35			25		61					44		59		42		65	
8				37			50				58						69			
7			24		54	39		51		78		87		57		58		78		
6																				
5																				
4			39			55		53		78		101		88		90		94		
3				62																
2		35				64														
1			59					82												

I 1693 M₁ = 67.7
 II 1240 M₂ = 49.6
 III 2723 M₃ = 118.4
 IV 2740 M₄ = 152.2
 Σ 8396 M = 92.26

Centre. 0^h00^m - 85°
 A. M. 626 00 Sept. 3^d17^h11^m
 Ex. 60^m

Total = 36269

PLATE 53.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		37			22		19		19		25		22		46		41		59	
9			24		16			27					37		52		55			
8				24																
7			21		14		39		54		41		37		53		53			
6				23																
5					24															
4		28		30		41														
3																				
2		30			18															
1			15																	

I 1257 M₁ = 50.8
 II 743 M₂ = 29.7
 III 1047 M₃ = 41.9
 IV 1260 M₄ = 50.4
 Σ 4307 M = 43.07

Centre. 21^h00^m - 60°
 A. M. 1464 02 July 12^d18^h32^m
 Ex. 60^m

Total = 16672

PLATE 55.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	136				113			144			182				257	91				
9				131			121			193			288			146			120	
8		171			149		182		266		300			200			169			
7				211									402			338				
6					153		187		321		330									
5				212									267			187				
4					191		232		190		234									
3				213									204			162				
2					236				216											
1				240							215					118				82
-1	169				244			231			165					111				
-2				181			250			215					87				68	
-3		181			192			179			116					65				
-4				164			141			129					94				35	
-5			115		114			146			102					60				
-6				163			117			126					68				35	
-7			105		143			199			93					28				
-8				85			119			86					55				47	
-9			136		136			71			94					26				
-10				61			55			76					32					48

Centre. 14^h00^m -- 75° A. M. 1389 02 June $25^d15^h13^m$ Ex. 60^m

Total = 62501

I 5341 $M_1 = 213.6$
 II 4716 $M_2 = 188.6$
 III 3697 $M_3 = 147.9$
 IV 2051 $M_4 = 82.4$
 Σ 15815 $M = 158.15$

5. Summary of the preceding Tables.

In the preceding pages is given the result of the counts of stars made on the Harvard Map. In order to get a view of the distribution of the stars on the different negatives I put together in a table the following quantities:

The number of counted stars, Σ
 the average star density of the plate, M
 and the calculated total number of stars.

TABLE II.

Pl.	Σ	M	Total		Pl.	Σ	M	Total
1	6951	72,41	27758		31	4951	49,51	19589
2	16260	169,38	65974		32	4582	45,82	18316
3	3625	36,25	14032		33	3804	38,04	14744
4	2701	27,01	10511		34	3090	31,21	12156
5	1836	19,33	7235		35	3737	37,87	14460
6	2364	23,88	9207		36	5146	51,46	19920
7	2919	30,73	11616		37	6724	67,24	26433
8	2557	28,41	10364		38	11316	114,71	44878
9	4355	43,55	16375		39	7945	82,76	32550
10	13307	134,41	51549		40	3144	31,76	12552
11	6072	61,33	23655		41	6624	66,24	25653
12	14187	146,26	56094		42	8115	82,83	31900
13	8378	83,78	32131		43	12581	125,81	48961
14	7544	75,44	28933		44	7119	77,38	30127
15	7433	74,33	28355		45	3592	36,65	14484
16	4058	40,58	15646		46	6653	66,53	25641
17	6664	66,64	25450		47	3398	33,98	13558
18	3201	33,00	13057		48	9057	90,57	35621
19	5494	54,94	21286		49	18465	186,51	73709
20	6390	71,00	27655		50	54739	547,39	216329
21	5966	59,66	23124		51	19537	195,37	77273
22	5316	53,16	21022		52	10446	104,46	41283
23	4112	41,12	16194		53	4307	43,07	16672
24	6470	64,70	25033		54	8396	92,26	36269
25	13720	137,20	54880		55	15815	158,15	62501
26	3029	30,29	12177		Sum.	425497		1682606
27	5370	53,70	21373		Mean	7736	78,35	30592
28	3334	33,34	12793					
29	5159	51,59	20207					
30	3442	34,42	13341					

This table shows the following:

- 1) The average density is about 78 stars per square centimeter;
- 2) The total number of counted stars is 425,497;
- 3) The total number of stars in the Harvard Map is
1,683 Millions.

The extreme values of the average density are 19 stars per square centimeter on plate 5, and 550 on plate 50. This last plate contains the region around the Southern Cross and shows the extraordinarily great densities of as much as two thousand stars per square centimeter.

6. Reduction from square centimeter to square degree.

The direct counts have given the number of stars per square centimeter. Now the photographs are projections of parts of the sky upon a plane. The area of the sky corresponding with one square centimeter on the plate is accordingly different in the different points of the plate.

The next step must therefore be to reduce the density from number of stars per square centimeter to number of stars per square degree.

This reduction is determined by the dimensions of the instruments and the character of the projection. The two instruments with which the photographs are taken are of the same construction. The focal length of the one inch lenses is 13 inches. As to the projection I suppose this to be approximately central; i. e. the focal surface is a sphere. I also suppose the plates focussed for the centre.

Under these suppositions the reduction in question is easily calculated with sufficient accuracy.

If the focal length = r , and the distance of any square from the centre of the plate = ρ , then the value of an area on the plate, da corresponding to a solid angle dw is given by the following equation

$$da = dw \frac{(r^2 + \rho^2)^{3/2}}{r}$$

If $dw = 1$ square degree and $r = 33$ cm. I get

$$da = 0,0000092294 (r^2 + \rho^2)^{3/2}.$$

This value of r is derived from direct measurements on the plate and agrees with the value of the focal length of 13 inches.

By means of this formula I have calculated the reduction for all the squares in which the density is determined; this reduction is tabulated in table III. The indices of the squares are those of fig 1.

Owing to the symmetrical distribution of the observations the reductions are to be computed only for two quadrants, the first and second.

TABLE III. *Reduction from square centimeter to square degree.*1 square degree = c square centimeter.

square	c	square	c	square	c	square	c	square	c
1,1	0,332	5,1	0,341	9,1	0,365	-3,1	0,335	-7,1	0,351
1,3	0,335	5,3	0,344	9,3	0,368	-3,3	0,337	-7,3	0,354
1,5	0,341	5,5	0,350	9,5	0,375	-3,5	0,344	-7,5	0,361
1,7	0,351	5,7	0,361	9,7	0,385	-3,7	0,354	-7,7	0,371
1,9	0,365	5,9	0,375	9,9	0,400	-3,9	0,368	-7,9	0,385
3,2	0,333	7,2	0,352	-1,2	0,333	-5,2	0,342	-9,2	0,366
3,4	0,340	7,4	0,357	-1,4	0,337	-5,4	0,347	-9,4	0,371
3,6	0,349	7,6	0,365	-1,6	0,348	-5,6	0,355	-9,6	0,380
3,8	0,361	7,8	0,378	-1,8	0,358	-5,8	0,367	-9,8	0,392
3,10	0,377	7,10	0,394	-1,10	0,374	-5,10	0,383	-9,10	0,409

By the help of this table all the counts have been reduced.

7. Discussion of the Distribution of the Stars on the Plates.

After having reduced all the counts by the aid of Tab. III it is possible to discuss the distribution of the stars on the negatives.

Nearly all the plates show the fact that the density, accidental condensations apart, *decreases* from the centre of the plate towards the margins.

In order to make this more clear and to get a numerical expression for the decrease I proceed in this manner:

I divide the plate into seven zones by concentric circles having the radii 2, 4, . . . 12, 14 centimeters. Within each of these zones I calculate the average density. The number of observations in the zones are:

Zone 1	4 observations.	Average density = D_1			
— 2	10	—	—	—	= D_2
— 3	18	—	—	—	= D_3
— 4	24	—	—	—	= D_4
— 5	28	—	—	—	= D_5
— 6	14	—	—	—	= D_6
— 7	2	—	—	—	= D_7
The entire plate 100		—	—	—	= D_0

These quantities have been calculated for the whole set of plates and are given in Tab. IV.

TABLE IV. *Mean density.*

Pl.	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8
1	21,35	27,75	31,49	26,31	24,66	20,88	6,60	25,61
2	64,48	85,96	73,40	60,00	50,99	41,99	32,30	59,42
3	17,45	16,43	17,93	14,69	10,14	6,26	3,10	12,86
4	12,08	14,35	12,22	8,60	8,31	6,96	6,55	9,62
5	9,53	8,75	5,93	5,97	6,42	8,76	6,20	6,88
6	11,05	12,51	10,03	7,50	7,33	7,78	9,00	8,63
7	20,05	17,01	12,38	8,87	9,36	7,73	9,40	10,80
8	14,88	13,81	11,46	8,60	9,06	7,56	—	10,04
9	22,35	24,77	20,67	14,84	12,07	8,47	6,00	15,27
10	54,28	51,45	53,62	49,08	43,22	39,63	48,35	47,46
11	27,90	24,62	23,41	20,05	21,21	21,97	23,90	22,10
12	50,51	52,61	42,15	49,87	62,68	50,20	52,30	52,51
13	51,16	42,73	33,01	28,64	25,43	22,38	21,05	29,80
14	39,95	43,13	31,69	25,32	21,99	18,64	15,95	26,78
15	30,28	29,94	31,33	26,56	24,51	20,41	31,55	26,58
16	14,95	17,41	17,02	12,61	13,23	14,54	18,85	14,55
17	24,35	25,73	24,53	22,21	24,91	21,88	23,00	23,80
18	19,08	17,19	13,48	11,38	9,56	7,88	8,40	11,69
19	27,25	23,39	22,23	18,66	18,20	16,50	14,45	19,61
20	59,73	39,74	28,67	20,80	18,50	16,18	19,65	25,00
21	33,17	24,10	21,92	19,74	21,14	17,72	19,25	21,20
22	13,70	16,84	16,12	18,90	20,59	25,34	11,05	19,29
23	20,70	21,26	17,31	13,03	13,21	11,25	11,20	14,69
24	22,20	27,98	24,52	23,77	22,20	20,25	18,00	23,22
25	58,00	64,58	65,13	48,50	41,52	30,63	22,15	48,68
26	18,08	15,82	12,62	10,23	9,44	7,19	4,75	10,79
27	17,05	21,65	21,07	19,31	18,58	17,05	17,30	19,20
28	14,28	17,71	13,22	10,64	10,24	11,31	8,75	11,90
29	20,03	20,86	21,77	18,95	17,05	14,73	19,25	19,00
30	11,63	13,49	11,89	11,36	11,04	15,33	25,10	12,42
31	26,78	16,69	21,32	17,17	16,95	14,07	13,75	17,69
32	15,23	17,76	20,11	16,90	15,31	12,84	10,25	16,35
33	15,95	16,03	14,31	11,82	12,70	14,89	19,70	13,64
34	9,50	12,60	11,80	10,12	11,18	11,49	15,60	11,20
35	19,00	17,90	12,78	11,30	13,54	13,71	15,55	13,59
36	28,25	25,93	23,27	18,16	14,84	12,38	6,55	18,29
37	25,20	27,98	29,12	25,48	22,55	16,29	15,35	24,07
38	62,90	61,23	58,64	39,69	31,27	19,69	10,45	40,05
39	41,45	43,81	34,04	27,75	24,71	21,79	10,20	29,36
40	13,90	20,38	15,18	10,92	8,21	5,86	5,55	11,65
41	30,10	31,35	29,69	23,16	20,39	16,93	12,85	23,58
42	43,05	37,38	31,18	20,18	27,81	23,22	16,80	29,48
43	128,33	80,75	57,27	38,42	27,40	25,04	24,35	44,40
44	31,08	28,51	28,04	25,28	29,24	27,96	21,50	27,67
45	17,83	15,03	12,18	12,91	12,34	14,91	15,10	13,30
46	36,08	36,33	29,66	23,20	18,86	14,34	14,95	23,47
47	15,38	14,15	14,36	12,22	10,79	10,25	5,75	12,12
48	47,03	43,68	41,07	33,65	25,06	21,81	18,40	32,16
49	106,70	113,94	93,34	58,85	49,38	34,31	18,80	66,07
50	339,10	307,80	280,43	192,95	130,44	104,91	48,90	193,32
51	138,73	127,88	87,07	66,88	48,75	33,21	23,55	68,82
52	55,90	53,15	41,42	36,54	33,13	25,88	18,40	37,04
53	21,88	22,11	15,79	13,98	14,42	12,82	12,85	15,37
54	36,18	40,99	39,58	35,68	26,94	16,30	14,30	32,62
55	72,90	63,96	67,51	61,35	49,69	39,27	37,50	56,35

TABLE V. *Relative density.*

Pl.	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7
1	0,884	1,084	1,230	1,027	0,963	0,815	0,258
2	1,085	1,447	1,235	1,010	0,858	0,707	0,544
3	1,357	1,271	1,394	1,142	0,788	0,487	0,241
4	1,256	1,492	1,270	0,894	0,864	0,723	0,631
5	1,385	1,272	0,862	0,868	0,933	1,273	0,901
6	1,280	1,450	1,162	0,869	0,855	0,902	1,043
7	1,846	1,566	1,140	0,817	0,862	0,712	0,866
8	1,482	1,376	1,141	0,857	0,902	0,753	—
9	1,464	1,672	1,354	0,972	0,790	0,555	0,393
10	1,144	1,084	1,130	1,034	0,911	0,839	1,017
11	1,262	1,114	1,059	0,907	0,960	0,994	1,081
12	0,962	1,002	0,803	0,950	1,194	0,956	0,996
13	1,717	1,427	1,108	0,961	0,853	0,751	0,706
14	1,492	1,611	1,183	0,945	0,821	0,696	0,596
15	1,139	1,126	1,179	0,999	0,922	0,769	1,187
16	1,027	1,197	1,170	0,867	0,909	0,999	1,296
17	1,023	1,081	1,031	0,934	1,047	0,919	0,966
18	1,632	1,470	1,153	0,973	0,818	0,674	0,719
19	1,390	1,193	1,135	0,952	0,928	0,841	0,737
20	2,389	1,590	1,147	0,832	0,740	0,647	0,786
21	1,565	1,137	1,034	0,931	0,997	0,836	0,908
22	0,710	0,873	0,836	0,980	1,067	1,314	0,573
23	1,409	1,447	1,178	0,857	0,899	0,766	0,762
24	0,956	1,205	1,056	1,024	0,956	0,872	0,775
25	1,191	1,327	1,358	0,996	0,853	0,629	0,455
26	1,676	1,466	1,170	0,953	0,875	0,666	0,440
27	0,888	1,128	1,037	1,003	0,968	0,888	0,901
28	1,200	1,488	1,111	0,894	0,861	0,950	0,735
29	1,057	1,098	1,146	0,997	0,897	0,775	1,013
30	0,936	1,086	0,938	0,915	0,889	1,234	2,002
31	1,514	0,943	1,205	0,970	0,958	0,795	0,777
32	0,935	1,086	1,230	1,034	0,936	0,785	0,627
33	1,169	1,175	1,049	0,867	0,931	1,092	1,444
34	0,848	1,125	1,054	0,904	0,998	1,026	1,393
35	1,398	1,317	0,940	0,831	0,996	1,009	1,144
36	1,545	1,418	1,272	0,993	0,811	0,677	0,358
37	1,047	1,162	1,210	1,059	0,937	0,677	0,638
38	1,571	1,529	1,464	0,991	0,781	0,492	0,261
39	1,412	1,492	1,159	0,945	0,842	0,742	0,347
40	1,193	1,749	1,303	0,937	0,705	0,503	0,476
41	1,277	1,330	1,259	0,982	0,865	0,718	0,545
42	1,460	1,268	1,058	0,685	0,943	0,788	0,570
43	2,890	1,819	1,290	0,865	0,617	0,564	0,548
44	1,123	1,030	1,013	0,914	1,057	1,010	0,777
45	1,341	1,130	0,916	0,971	0,928	1,121	1,135
46	1,537	1,548	1,264	0,989	0,804	0,611	0,637
47	1,269	1,167	1,185	1,008	0,890	0,846	0,474
48	1,462	1,358	1,277	1,046	0,779	0,678	0,572
49	1,615	1,724	1,413	0,891	0,747	0,519	0,285
50	1,754	1,592	1,451	0,998	0,675	0,543	0,253
51	2,016	1,848	1,264	0,971	0,708	0,483	0,342
52	1,509	1,435	1,118	0,987	0,894	0,697	0,497
53	1,424	1,439	1,027	0,910	0,988	0,834	0,836
54	1,109	1,257	1,213	1,094	0,826	0,500	0,438
55	1,294	1,135	1,198	1,069	0,882	0,697	0,665

As can be seen in this table the decrease of the star density is evident on almost all the plates. The amount and the character of this decrease is, however, not directly to be seen, because of the great irregularities in the distribution of the stars.

It is to be supposed that the decrease would be more continuous, if the figures from more plates could be combined. It is, however, useless to take the mean from more plates directly. A better mode of procedure is to use the *relative densities*. By relative density I understand the quotient between the mean density of any zone and that of the entire plate.

These quantities which are easily obtained from tab. IV are given in tab. V and designated by d .

By means of this table the decrease of the star density on the negatives may be studied.

Two questions are here to be taken into consideration.

- 1) The amount of the decrease.
- 2) The connection between the amount of the star density and the amount of the decrease.

In order to solve these questions I divide the plates into three groups according to the mean density of the plates. The groups are these:

I	$D_0 < 20$	including	25	plates
II	$20 < D_0 < 35$	—	19	—
III	$D_0 > 35$	—	11	—

For each zone I now take the average relative density of all the plates belonging to the different groups, and also of the whole set of plates. The result is the following:

Group	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7
I	1,301	1,319	1,139	0,933	0,888	0,842	0,826
II	1,311	1,257	1,129	0,958	0,911	0,799	0,689
III	1,546	1,449	1,284	0,980	0,829	0,648	0,533
Mean	1,353	1,323	1,157	0,951	0,884	0,788	0,720

These series give a good idea of the decrease of the density. To illustrate the amount of the decrease I suppose the average density of the groups to have the values given beneath and calculate the corresponding values of the density of the centre and of the margins of the negative.

Groupe	D_0	D_1	D_7	$D_1 - D_7$
I	15	19,5	12,9	6,6
II	25	32,8	17,2	15,6
III	40	61,8	21,3	40,6
Mean	25	33,8	18,0	15,8

The amount of the decrease is accordingly for the whole set of plates more than 60 per cent of the average density, and the decrease is greatly accelerated when the density is augmented.

It is evident, that if the Harvard Map is to be used for an investigation of the distribution of the stars, the densities must be reduced in such a manner, that the decrease of the density shall be eliminated. How this reduction is derived and calculated will be shown below.

— — — — —

II. The Limiting Magnitude of the Harvard Map.

1. Definition of the Limiting Magnitude.

The determination of the number of stars in any particular region of the heavens has but a little value if the magnitude of the stars included in the counts is not known. The star density is in fact characterised by two quantities namely the *number of stars* and the *limiting magnitude*. The first of these quantities have been determined in the preceding pages, the latter will be the object of this chapter.

If one part of a negative includes stars up to the m^{th} magnitude, m is the *limiting magnitude* of the part of the negative in question.

This quantity consequently indicates the limit in the brightness of the stars included in the count.

The considerable variation of the star density from one plate of the Harvard Map to another and the decrease from the centre towards the margin is evidently caused by an appreciable variation of the limiting magnitude of the Harvard Map. The problem is now at first to determine the limiting magnitude on this set of plates, and for the second to find the law of the variation of this quantity.

2. Determination of the Limiting Magnitude.

In order to determine the limiting magnitude I have solely used HAGEN's *Atlas Stellarum Variabilium* together with the photometric measurements of PICKERING. This atlas, containing charts of variable stars with the surrounding comparison stars has previously been used by Prof. CHARLIER to determine the limiting magnitude of Cartes du Ciel.

The atlas gives for every chart an index of the magnitudes of the comparison stars in different scales. The scale used in this discussion is always the *Harvard Scale*. I have proceeded in the following manner. When the part of the negative, that corresponds to the HAGEN chart is found, I have for each comparison between chart and plate noted the magnitude of the star in the *Harvard Scale* and the intensity of the photographic image of the same star, beginning with the brightest. In this way I get two series, one giving the increasing magnitudes, the other

the decreasing intensities of the images. As the HAGEN charts generally contain fainter stars than the photographs, I accordingly arrive at a point, where the comparison star has no corresponding image on the plate; then the limiting magnitude is passed.

Regarding the probable error in the determination, I have given it the value:

m 0,1 when the series of comparison stars contains stars fainter than the limiting magnitude, and when the determination otherwise is good;

m 0,2 when all the comparison stars are found on the plate, or when the images are not well defined;

m 0,3 when only a few comparison stars are given with great intervals in the magnitudes.

As one HAGEN chart contains but a little part of the sky compared with the plates of the Harvard Map, it is not easy to find the corresponding part of the photograph. I therefore made use of the *Bonner Durchmusterung* charts, orientating at first HAGEN's chart on these. In this way I always succeeded in the identification.

More than one thousand comparisons have been made and the result is given in table VI. In this table, the first columns give the numero of the HAGEN charts and the name of the variables, the coordinates (α , δ), and the distance from the centre of the plate (ρ). The last three columns give the limiting magnitude with the probable error, the number of comparisons and the time of exposure.

TABLE VI. *The Limiting Magnitude.*

Pl.	Variable	1900		ρ cm.	Magnitude	n	Ex.
		α	δ				
1	188 Y Cephei	0 ^h 31 ^m 16 ^s	+79°48,4	6,1	11,4 $\pm$ 0,1	12	39 ^m
»	5601 S Ursae Minoris	15 33 27	78 58,1	6,4	> 10,8	3	»
»	7582 X Cephei	21 3 35	82 40,0	4,3	11,6 $\pm$ 0,1	15	»
2	8629 Y Cassiopeiae	23 58 14	55 7,5	1,0	11,4 $\pm$ 0,2	28	68
»	8600 R —	23 53 20	50 49,9	3,5	11,8 $\pm$ 0,2	5	»
»	8884 RR —	23 50 47	53 10,1	2,2	11,4 $\pm$ 0,1	17	»
»	8324 V —	23 7 23	59 9,4	4,0	11,8 $\pm$ 0,1	19	»
»	65 X Andromedae	0 10 54	46 27,4	6,1	11,4 $\pm$ 0,1	33	»
3	1279 U Camelopardalis	3 33 12	62 19,4	3,1	> 10,6	1	?
»	659 X Cassiopeiae	1 46 42	58 32,6	4,7	10,9 $\pm$ 0,1	24	»
4	2376 S Lyncis	6 35 56	58 0,5	3,0	10,7 $\pm$ 0,1	14	»
»	2186 X Aurigae	6 4 25	50 14,9	6,0	10,4 $\pm$ 0,1	16	»
»	2122 Z —	5 53 39	53 18,0	4,1	10,6 $\pm$ 0,2	5	»
5	3649 U Ursae Maioris	10 8 14	60 28,9	5,2	10,6 $\pm$ 0,2	4	59
»	3460 W —	9 33 32	56 36,7	3,8	10,9 $\pm$ 0,2	3	»
6	4535 Y —	12 33 42	56 38,6	3,9	11,4 $\pm$ 0,2	5	71
»	4557 S —	12 39 34	61 38,5	3,3	11,4 $\pm$ 0,2	5	»
7	5948 R Ursae Minoris	16 31 20	72 29,7	7,8	11,0 $\pm$ 0,3	3	58
»	5768 RR Herculis	16 1 28	50 46,3	7,8	10,8 $\pm$ 0,3	2	»
»	5687 ST —	15 47 47	48 47,1	8,4	10,7 $\pm$ 0,3	5	»

Pl.	Variable	1900		ρ cm.	Magnitude	n	Ex.
		α	δ				
8	6449 T Draconis	17 ^h 54 ^m 52 ^s	+58° 13,6	1,7	10,8 ± 0,1	4	70 ^m
»	6005 S —	16 40 48	56 5,5	7,1	10,4 ± 0,2	2	»
9	7239 SV Cygni	20 6 28	47 34,6	8,6	9,7 ± 0,2	7	60
»	7220 S —	20 3 24	57 41,9	4,3	10,1 ± 0,1	16	»
»	7223 SW —	20 3 50	46 0,6	9,8	9,6 ± 0,1	6	»
»	7085 RT —	19 40 48	48 32,2	9,5	9,7 ± 0,1	4	»
»	7492 RZ —	20 48 12	46 58,7	7,7	9,8 ± 0,1	8	»
»	7783 RU —	21 37 19	53 52,2	4,7	10,2 ± 0,2	6	»
»	7609 T Cephei	21 8 13	68 5,0	4,7	10,2 ± 0,2	3	»
10	270 RR Andromedae	0 45 57	33 50,0	6,5	11,8 ± 0,1	7	57
»	268 V —	0 44 40	35 6,5	6,7	11,7 ± 0,1	10	»
»	8610 Z Pegasi	23 55 0	25 19,8	2,8	11,7 ± 0,2	9	»
»	8369 W —	23 14 46	25 43,5	5,9	12,0 ± 0,3	7	»
»	8398 U —	23 52 53	15 23,9	8,7	> 11,5	3	»
11	787 W Andromedae	2 11 14	43 50,5	6,5	11,0 ± 0,2	15	62
»	562 Y —	1 33 45	38 50,1	4,8	11,3 ± 0,2	6	»
»	419 U —	1 9 47	40 11,5	7,6	11,2 ± 0,2	12	»
12	1375 X Persei	3 46 20	30 36,9	1,3	> 11	4	59
13	2404 X Geminorum	6 40 43	30 23,0	5,8	10,6 ± 0,2	11	75
»	2080—81 Z-RU Tauri	5 46 46	15 51,4	9,2	10,7 ± 0,2	7	»
»	2000 RR —	5 33 18	26 19,0	3,5	11,4 ± 0,1	9	»
»	1921 W Aurigae	5 20 9	36 48,9	5,8	11,3 ± 0,1	20	»
14	3109 S Cancri	8 38 14	19 23,6	8,4	10,8 ± 0,2	4	59
»	3179 X —	8 49 45	17 36,7	10,2	10,5 ± 0,3	3	»
15	3264 W —	9 4 2	25 39,4	8,0	11,4 ± 0,2	10	56
16	4471 T Can. Venat.	12 25 15	32 3,4	3,8	12,1 ± 0,1	8	67
17	5194 V Bootis	14 25 43	39 18,4	6,1	12,2 ± 0,3	4	68
18	5796a RU Herculis	16 6 3	25 19,9	4,7	11,0 ± 0,1	10	64
»	5484 U Coronae	15 14 7	32 0,7	5,8	10,7 ± 0,3	1	»
19	6685 Y Lyrae	18 34 13	43 52,1	9,4	10,4 ± 0,1	15	56
»	6225 RS Herculis	17 17 31	23 1,1	6,9	10,2 ± 0,3	6	»
20	7394 V Vulpeculae	20 32 17	26 15,5	5,3	10,6 ± 0,2	3	62
»	7235 W —	20 5 53	25 59,4	2,8	10,8 ± 0,2	4	»
»	7539 TX Cygni	20 56 26	42 12,4	10,3	10,1 ± 0,1	8	»
»	7008 UV —	19 28 3	43 25,5	12,0	10,1 ± 0,1	5	»
»	7096 SY —	19 42 44	32 27,6	2,1	10,9 ± 0,1	16	»
»	7521 VX —	20 53 54	39 47,5	9,8	10,2 ± 0,1	8	»
»	7563 VY —	21 0 27	29 34,4	9,0	10,3 ± 0,1	10	»
21	7793 SS —	21 38 47	43 7,9	8,8	10,5 ± 0,1	9	69
»	7571 TW —	21 1 44	29 0,3	6,9	9,6 ± 0,2	7	»
23	806 o Ceti	2 14 18	— 3 25,9	4,6	11,4 ± 0,1	7	60
24	1166 X —	3 14 21	— 1 25,7	6,0	11,6 ± 0,1	13	71
25	2362 R Monocerotis	6 33 42	+ 8 49,5	8,0	11,4 ± 0,1	28	73
»	2468 Y —	6 51 19	+ 11 22,4	10,4	11,0 ± 0,3	16	»
»	2266 V —	6 17 41	— 2 8,8	3,0	11,8 ± 0,1	30	»
26	3028 RT Hydrae	8 24 45	— 9 59,0	4,7	10,4 ± 0,1	5	64
»	3089 RV —	8 34 53	— 9 14,0	7,2	10,0 ± 0,2	5	»
28	4665 RT Virginis	12 57 34	+ 5 43,4	9,2	11,3 ± 0,3	2	65
»	4333 RW —	12 2 7	— 6 12,6	4,1	11,4 ± 0,2	2	»
»	4521 R —	12 33 26	+ 7 32,3	6,5	11,2 ± 0,3	4	»

Pl.	Variable	1900		ρ cm.	Magnitude	n	Ex.
		α	δ				
28	4318 RX Virginis	11 ^h 59 ^m 38 ^s	— 5° 13,0	3,4	11,5 ± 0,2	6	65 ^m
29	4805 W —	13 20 52	— 2 51,5	5,2	> 11,0	1	73
»	5174 RS —	14 22 16	+ 5 7,6	5,0	11,7 ± 0,1	18	»
30	5775 U Serpentis	16 2 31	+ 10 12,0	5,8	10,5 ± 0,2	10	60
»	5928 SS Herculis	16 28 3	+ 7 4,3	5,5	10,5 ± 0,2	9	»
»	5887 V Ophiuchi	16 21 10	— 12 12,0	8,2	10,4 ± 0,2	4	»
»	5856 W —	16 16 1	— 7 27,7	5,0	10,8 ± 0,1	7	»
31	6207 Z —	17 14 28	+ 1 37,1	5,0	10,2 ± 0,1	5	»
»	6624 T Serpentis	18 23 56	+ 6 14,0	4,7	10,2 ± 0,1	10	»
32	7260 Z Aquilae	20 9 51	— 6 27,4	4,4	10,3 ± 0,2	15	»
»	7448 W Aquarii ¹	20 41 10	— 4 26,9	6,6	11,1 ± 0,2	15	»
»	7435 Y —	20 39 9	— 5 11,8	6,5	10,3 ± 0,1	5	»
33	7594 RS —	21 5 45	— 4 26,6	10,2	10,1 ± 0,1	8	»
»	7619 RR —	21 9 49	— 3 18,6	7,6	10,1 ± 0,2	6	»
»	7896 V Pegasi	21 56 2	+ 5 38,4	3,0	10,7 ± 0,1	16	»
34	8622 W Ceti	23 57 0	— 15 13,9	8,3	10,4 ± 0,1	12	»
»	8562 Z Aquarii	23 27 5	— 16 24,6	7,8	> 10	2	»
»	8395 RU —	23 19 10	— 17 52,1	9,1	10,4 ± 0,2	3	»
36	1803 T Leporis	5 0 36	— 22 2,5	8,5	10,8 ± 0,1	9	68
»	1771 R —	4 55 3	— 14 57,4	11,1	> 10	3	»
»	1752 N —	4 52 0	— 21 22,4	8,0	10,9 ± 0,1	8	»
»	1438 V Eridani	3 59 44	— 15 59,9	7,7	10,9 ± 0,2	8	»
37	2170 S Leporis	6 1 33	— 24 11,2	2,8	11,3 ± 0,2	5	60
38	2899 RU Puppis	8 3 10	— 22 37,4	4,0	11,8 ± 0,3	6	»
39	3519 Y Hydrae	9 46 27	— 22 33,0	4,7	11,7 ± 0,2	3	61
»	3881 V —	10 46 46	— 20 43,2	7,9	11,0 ± 0,1	4	»
41	5405 RT Librae	15 0 47	— 18 20,7	10,0	10,7 ± 0,1	9	60
»	5221 RV —	14 30 15	— 17 35,9	7,8	10,9 ± 0,1	5	»
»	4226 R Hydrae	13 24 15	— 22 45,9	6,5	10,9 ± 0,3	1	»
42	5511 RS Librae	15 18 29	— 22 33,2	7,1	10,9 ± 0,1	7	»
»	5688 R Librae	15 47 56	— 15 56,3	8,1	10,7 ± 0,2	3	»
44	7360 RU Capricorni	20 26 44	— 22 1,7	5,4	11,2 ± 0,2	4	61
»	7268 RT —	20 11 15	— 21 37,5	4,6	11,2 ± 0,2	4	»
45	7999 X Aquarii	22 13 9	— 21 24,2	4,2	11,0 ± 0,1	3	»
»	8026 RT —	22 17 42	— 22 33,7	3,8	11,0 ± 0,1	4	»
»	7590 Z Capricorni	21 5 3	— 16 34,8	10,8	10,4 ± 0,3	2	»

¹ The disagreement is in this case caused by the uncertainty of the magnitudes given in Hagen's Atlas. The same stars are found on 7448 and 7435 but the magnitudes differ:

Comp. star		1855		Magn. HP	
7448	7435	α	δ	7448	7435
5	7	20 ^h 37 ^m 56 ^s	— 4 57,6	9,0 ^m	9,1 ^m
6	8	36 55	4 53,7	9,3	9,4
9	10	37 0	4 59,9	10,4	9,9
12	12	37 46	4 58,5	10,9	10,3
13	15	38 27	5 3,0	11,0	10,7
22	19	37 51	4 59,2	11,6	11,1

The table contains 106 values of the limiting magnitude distributed on 40 negatives, and as the Harvard Map consists of 55 negatives there will be 15 negatives of which no determination of the limiting magnitude has been possible by this method. The reason why no determination has been made on these plates is that no HAGEN chart exists for variables more southern than about -30° , and as for the few northern the magnitudes in some cases are not given in the *Harvard Scale*. However, these 15 plates have been treated in another manner so that the limiting magnitude, as will be seen beneath, also in these cases has been determined with a sufficient accuracy.

3. The Star Density and the Limiting Magnitude.

The table of the limiting magnitude of the different negatives, Tab. VI, shows in the cases, in which this quantity has been determined in a series of points on the same plate, that the magnitude *decreases* from the centre of the plate towards the margin. The problem is now to find the law of this decrease.

An attempt to derive this law direct from the observations failed because of the relative great probable errors in the determinations and because of the observations being too scattered.

Consequently another method is to be applied.

In each of the seven zones, into which I have divided the negative (page 37) I consider the limiting magnitude as a constant, and only discuss its variation from one zone to another. This variation may be discussed by help of the series of the average values of the relative density of the zones given above.

If, however, the variation of the limiting magnitude is to be derived from the variation of the relative density, the connection between number of stars and magnitude of stars must at first be discussed.

In *Stellar Statistics I*, prof. CHARLIER gives the number of stars $a(m)$ of a certain magnitude, m , in the form of an ordinary frequency function:

$$a(m) = \frac{N}{k\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(m-m_0)^2}{2k^2}}$$

Now the star density includes the stars from the brightest to the m^{th} magnitude. We have accordingly, denoting the star density with $A(m)$:

$$A(m) = \int_{-\infty}^m a(m) dm = \frac{N}{k\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^m e^{-\frac{(m-m_0)^2}{2k^2}} dm$$

This may be written in another way if the integral of probability:

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-x}^{+x} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

is introduced.

We then get the expression

$$A(m) = \frac{N}{2} \left[1 - P\left(\frac{m_0 - m}{k}\right) \right]$$

For any other limiting magnitude, m_1 , we have:

$$A(m_1) = \frac{N}{2} \left[1 - P\left(\frac{m_0 - m_1}{k}\right) \right]$$

By combining these expressions we get

$$A(m_1) = A(m) \cdot \frac{1 - P\left(\frac{m_0 - m_1}{k}\right)}{1 - P\left(\frac{m_0 - m}{k}\right)}$$

This is in fact a suitable formula for the reduction of star densities from one limiting magnitude to another. As the intension is to reduce the star densities to the eleventh magnitude I calculate this reduction for

$$m_1 = 11,0$$

The equation for the reduction is accordingly:

$$A(11) = A(m) \cdot \frac{1 - P\left(\frac{m_0 - 11}{k}\right)}{1 - P\left(\frac{m_0 - m}{k}\right)}$$

or putting

$$\frac{1 - P\left(\frac{m_0 - 11}{k}\right)}{1 - P\left(\frac{m_0 - m}{k}\right)} = R(m)$$

we have

$$A(11) = A(m) \cdot R(m).$$

In order to get a table for $R(m)$ it is necessary to know the two parameters m_0 and k . These parameters have been discussed by prof. CHARLIER and is calculated in *Stellar Statistics I* by help of the stars of *Bonner Durchmusterung* and those of *Cartes du Ciel*. The following table is taken from this paper.

Square	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9
k	3,017	3,363	3,175	3,119	2,832	2,846	3,108	3,179	2,705
m_0	18,34	19,92	18,93	20,07	17,51	16,91	17,59	18,18	16,88

In the table the indices C signifies the squares, into which the zone between equator and the circle of declination $+30^\circ$ is divided. In *Stellar Statistics* this zone is divided into twelve squares and in nine of these the characteristics k and m_0 are computed. As can be seen, k , which is the dispersion in the frequency curve of stellar magnitudes, is comparatively constant. The quantity m_0 , however, varies and has its maximum in C_4 i. e. in the Milky Way, and signifies the magnitude which includes the maximal number of stars. By the help of this little table I calculate the reduction $R(m)$ for each square, giving m the values 9,0 9,5 .. 12,0 12,5. In this way I get the following values.

Square	$R(9,0)$	$R(9,5)$	$R(10,0)$	$R(10,5)$	$R(11)$	$R(11,5)$	$R(12,0)$	$R(12,5)$
C_1	7,895	4,412	2,632	1,613	1	0,641	0,423	0,284
C_2	6,667	4,211	2,500	1,569	1	0,650	0,432	0,293
C_3	6,044	4,167	2,551	1,582	1	0,648	0,430	0,291
C_4	9,000	5,143	2,769	1,636	1	0,600	0,371	0,237
C_5	7,025	4,553	2,675	1,609	1	0,633	0,414	0,278
C_6	7,000	4,109	2,487	1,549	1	0,600	0,415	0,312
C_7	5,947	3,685	2,322	1,507	1	0,678	0,476	0,334
C_8	6,103	3,778	2,356	1,516	1	0,672	0,459	0,319
C_9	8,250	4,714	2,700	1,623	1	0,636	0,417	0,282

These series show, that the reduction is not the same in all regions of the heavens, but that it is influenced by the distance from the Milky Way. I therefore combine the squares having nearly the same star density and get the following average values for small star density, I; for average, II; and for great star density, III.

	$R(9,0)$	$R(9,5)$	$R(10,0)$	$R(10,5)$	$R(11,0)$	$R(11,5)$	$R(12,0)$	$R(12,5)$
I	6,350	3,857	2,338	1,524	1	0,670	0,460	0,322
II	7,535	4,411	2,612	1,599	1	0,640	0,423	0,286
III	9,000	5,143	2,769	1,636	1	0,602	0,371	0,237

These values are to be used for the reduction of the star density from any limiting magnitude to the eleventh. For this purpose I interpolate the following table in which I II III refer to the groups of density.

TABLE VII.

m	I.		II.		III.	
	$R(m)$	Δ	$R(m)$	Δ	$R(m)$	Δ
9,0	6,35	— 60 55 49 45	7,54	— 76	9,00	— 92
1	5,75		6,78	69	8,08	84
2	5,20		6,09	62	7,24	77
3	4,71		5,47	56	6,47	69
4	4,26		4,91		5,78	
5	3,86	40	4,41	50	5,14	64
6	3,50	36	3,96	45	4,55	59
7	3,17	33	3,56	40	4,02	53
8	2,88	29	3,21	35	3,54	49
9	2,62	26	2,89	32	3,12	42
10,0	2,39	23	2,61	28	2,77	35
1	2,18	21	2,36	25	2,47	30
2	1,99	19	2,14	22	2,22	25
3	1,82	17	1,94	20	2,00	22
4	1,66	16	1,76	18	1,82	18
5	1,52	14	1,60	16	1,64	18
6	1,40	12	1,45	15	1,48	16
7	1,28	12	1,32	13	1,34	14
8	1,18	10	1,20	12	1,22	12
9	1,09	9	1,10	10	1,11	11
11,0	1,00	9	1,00	10	1,00	11
1	0,92	8	0,91	9	0,91	9
2	0,85	7	0,84	7	0,82	9
3	0,79	6	0,77	7	0,74	8
4	0,73	6	0,70	7	0,66	8

m	I.		II.		III.	
	$R(m)$	Δ	$R(m)$	Δ	$R(m)$	Δ
11,5	0,67	— 6	0,64	— 6	0,60	— 6
		5		5		6
6	0,62	4	0,59	5	0,54	5
7	0,58	5	0,54	4	0,49	4
8	0,53	3	0,50	4	0,45	4
9	0,50		0,46		0,41	
12,0	0,46	4	0,42	4	0,37	4
		3		3		3
1	0,43	3	0,39	3	0,34	3
2	0,40	3	0,36	2	0,31	3
3	0,37	2	0,34	3	0,28	2
4	0,35	3	0,31	2	0,26	2
5	0,32		0,29		0,24	

4. The Variation of the Limiting Magnitude.

As the reduction to the eleventh magnitude has now been calculated, it is possible by means of this reduction to continue the discussion of the decrease of the mean relative density, and on this base to make the variation of the limiting magnitude clear.

According to page 40 the relative density, d , is defined as the quotient between the mean density of the zone in question, D , and that of the entire plate, D_0 i. e.

$$d = \frac{D}{D_0}$$

With the notions of the preceding paragraph we have

$$\begin{aligned} D &= A(m) \\ D_0 &= A(m_0) \end{aligned}$$

The equation for the reduction to the eleventh magnitude is

$$A(11) = A(m) R(m)$$

which applied on D_0 gives

$$A(11) = A(m_0) R(m_0)$$

By dividing the equations we get the following expression for $R(m)$:

$$R(m) = \frac{1}{d} \cdot R(m_0)$$

This equation shows, that $R(m)$ is proportional to the inverse relative density. For the value $m_0 = 11,0$ for instance, we simply have the reduction equal to the inverse relative density:

$$m_0 = 11,0, \quad R(m) = \frac{1}{d}$$

As the quantity $\frac{1}{d}$ may be calculated for each zone, we may accordingly take the value of the limiting magnitude directly from tab. VII. For any other value of m_0 the factor $R(m_0)$ is directly given. The quantity m_0 is not known and is indeed impossible to determine by observations. However, the value does not lie far from eleven as the table of the limiting magnitudes allows to be supposed. In order to see the influence of a variation of m_0 I make four hypothesis, putting

$$m_0 = 10,5; 11,0; 11,5; 12,0$$

and calculate by help of tab. VI and tab. VII the magnitudes of the seven zones, making use of the same division into groups according to the star density as before. (In calculating the mean value of $\frac{1}{d}$ I have at first inverted all the values of d .) The result is given in the following series.

m_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7
10,5	10,75	10,78	10,64	10,46	10,36	10,21	10,02
11,0	11,26	11,28	11,13	10,96	10,86	10,70	10,47
11,5	11,77	11,79	11,65	11,46	11,36	11,20	10,96
12,0	12,30	12,33	12,16	11,96	11,85	11,67	11,44

These series are easily discussed. The seventh zone contains only 2 per cent of the observations and is therefore neglected. The magnitudes of the other zones show:

1. The magnitude of the first and second zone is the same.
2. The decrease of the limiting magnitude is proportional to the distance from the centre.
3. The decrease from one zone to the next, Δm , is slightly increasing with the supposed value of R_0 as the following series shows:

$$m_0 \quad 10,5 \quad 11,0 \quad 11,5 \quad 12,0$$

$$\Delta m \quad 0,1525 \quad 0,1525 \quad 0,1650 \quad 0,1775. \quad \text{Mean value } 0,160 \pm 0,004$$

According to 1 the first and second zone are combined to a single one, z_0 , and the next is denoted with z_1 , etc.

According to 2 and 3 we have, denoting the central magnitude with m_0 and that of the zone z_n with m_n as a result of this discussion and with an accuracy sufficient for the present purpose, the value of the limiting magnitude given in the following expression:

$$m_n = m_0 - 0,16 \cdot n.$$

5. Reduction of the Star Density to the eleventh Magnitude.

If the star density is to be reduced to the same magnitude i. e. to the eleventh, it is necessary to know:

1. The relation between the star density and the magnitude.

This is given by the equation

$$A(11) = A(m) R(m)$$

and Tab. VII.

2. The relation between the limiting magnitude and the distance from the centre of the plate.

This is given by the equation

$$m_n = m_0 - 0,16 \sqrt[n]{n}.$$

3. The limiting magnitude of at least one point of the plate.

This is for most of the plates given in Tab. VI.

The plates with known limiting magnitude are now reduced in this manner. The plates with centre on the circle of declination -60° , have unknown limiting magnitude. For these plates I have made use of those parts of the negatives, that are covered by the more northern ones with known limiting magnitude and I have adopted those values of the limiting magnitude, that agree best. My mode of proceeding has been that I have supposed one value of the magnitude of the plate in question and calculated the reduced densities on this supposition. The part in common between the plate in question and the more northern one at once shows if the supposed value is correct. If this has not been the case, the value has been modified until the best agreement has been obtained. In this way the limiting magnitude may be found with an error of about 0,1 relative to the more northern plate. The same method has been used for the few more northern plates with unknown limiting magnitude, and also for the south pole plates.

The following table contains the adopted values of the limiting magnitude in the centre for all the plates of the Harvard Map.

TABLE VIII. *Limiting magnitude in the centre of the plates.*

Pl.	m_0	Pl.	m_0	Pl.	m_0	Pl.	m_0	Pl.	m_0
1	11,7	12	12,5	23	11,6	34	10,8	45	11,0
2	11,8	13	11,4	24	11,7	35	11,2	46	11,7
3	10,6	14	11,4	25	11,7	36	11,2	47	10,8
4	10,7	15	12,0	26	10,4	37	11,2	48	11,6
5	11,0	16	12,0	27	11,4	38	11,4	49	11,7
6	11,5	17	12,5	28	11,4	39	11,3	50	12,8
7	11,3	18	11,1	29	11,8	40	10,5	51	11,7
8	10,7	19	10,9	30	10,8	41	11,1	52	11,4
9	10,1	20	10,7	31	10,4	42	11,2	53	11,0
10	12,1	21	10,7	32	10,6	43	11,3	54	11,6
11	11,6	22	11,4	33	10,7	44	11,4	55	11,6

6. Connection between the Limiting Magnitude and the Time of Exposure.

The time of exposure of the negatives of the Harvard Map is in most cases approximately one hour. For some of the plates, however, it differs considerably from one hour, so that the extreme values are 56^m and 74^m. (I exclude the plate no. 1, which according to circular 71 has a length of exposure of 39^m. This value seems to be too small.) This collection of plates consequently is not fit for a discussion of the connection between time of exposure and limiting magnitude.

It would, however, be of interest to see how much a variation of the time of exposure between the extreme values might influence the limiting magnitude.

For this purpose I make use of the »blacken-law» given by SCHWARZSCHILD

Supposing one star, with the magnitude m_1 exposed for t_1 minutes, another m_2 , for t_2 minutes, the law above mentioned gives the following relation, if the intensity of the images is to be the same:

$$m_1 - 2,5 p \cdot \log t_1 = m_2 - 2,5 p \cdot \log t_2$$

or

$$m_1 - m_2 = 2,5 p \cdot \log \frac{t_1}{t_2}.$$

This may be directly applied on the limiting magnitude. For sensitive plates p has the mean value 0,76. Accordingly the increase of the limiting magnitue, Δm , is given by

$$\Delta m = 1,9 \log \frac{t_1}{t_2}$$

Giving t_1 and t_2 the extreme values of the Harvard Map we have

$$\Delta m = 1,9 \log \frac{74}{56} = 0,23$$

The table VIII seems to show a slight increase in the magnitude, when the duration of exposure is augmented. Taking together the negatives having approximately the same length of exposure I get the following average magnitudes.

length of exposure	lim. magn.
$< 61^m$	$11,25 \pm 0,108$
$61^m - 65^m$	$11,25 \pm 0,126$
$65 - 70$	$11,28 \pm 0,334$
> 70	$11,66 \pm 0,236$

As can be seen, the mean errors are rather considerable. The augmentation is, however, of the order, which might be expected according to SCHWARZSCHILD's theory.

III. The Distribution of the Stars to the eleventh Magnitude.

1. The reduced Star Densities.

The following tables give for each plate the star density reduced to the number of stars per square degree and including all stars to the eleventh magnitude of the Harvard Scale. At the foot of the tables are given:

m_0 = The limiting magnitude of the centre.

D = The average star density.

PLATE 2.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	23,7		21,2		56,3				56,8		48,9		40,7				31,7		40,7	
9								49,7	24,3				34,9		51,1		48,8			
8	16,4		20,3		40,2		24,0				39,8			40,9					52,2	
7					35,2				23,3				32,6				39,2			
6	25,6		32,0				37,9				35,9		41,5		38,2		28,4		62,8	
5					42,1				34,9		37,7								49,6	
4	50,5		39,9						22,0				28,4		63,0					
3																				
2	44,4		34,5																	
1																				

 $D_e = 36,87$

PLATE 1.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			21,9		14,1						43,3					23,5				
9			15,1		14,1						24,5				31,5		30,6			
8					18,3						23,1					39,5				
7			10,9		19,8						20,4				32,9		51,0			
6			30,8		14,4											27,9				
5			9,1		23,8						21,7				43,6		30,5			
4			21,3		20,4										25,0		23,8			
3			13,4		19,7						21,0				36,3					
2			14,1		12,3										44,9					
1			16,0								13,0				25,6		30,0			

 $D = 18,20$ $m_0 = 11,7$ $m_0 = 11,8$

PLATE 3.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	8,6	13,9	7,7	12,9	17,0	17,0	17,0	18,3	21,4	15,1	9,6									
9	7,7	12,9	8,9	22,0	21,4	21,4	21,4	25,5	12,6	21,4	16,5									
8	14,6	11,8	11,8	21,1	21,4	21,4	21,4	20,4	15,1	8,1	20,5									
7	20,9	8,6	11,8	17,5	14,7	14,7	14,7	20,2	26,6	24,0	32,0									
6	17,4	22,7	9,1	18,8	21,0	21,0	21,0	36,3	31,1	59,5	31,2									
5		21,1																		
4																				
3																				
2																				
1																				

 $m_0 = 10,6$ $D_6 = 23,49$

PLATE 4.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	13,9	7,6	8,5	16,9	15,4	15,4	15,4	12,7	24,9	9,4	27,0									
9	7,0	5,2	12,3	9,5	15,4	15,4	15,4	13,4	10,1	13,5	25,1									
8	14,2	2,5	7,6	16,9	15,4	15,4	15,4	19,6	16,4	12,3	10,5									
7	9,0	8,3	16,3	14,3	12,5	12,5	12,5	24,8	27,4	17,8	19,1									
6	10,3	11,1	17,2	14,2	13,7	13,7	13,7	11,1	36,2	10,6	18,1									
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				

 $m_0 = 10,7$ $D_6 = 16,33$

PLATE 6.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	11.5					9.6				5.6	7.3	8.3				9.4				
9																				
8		9.8				12.8				4.8	7.5	7.1			6.7		7.6			7.4
7																				
6																				
5		12.5				5.7				8.5	7.6	7.2								
4																				
3																				
2																				
1																				

-1	5.9					10.2				7.6	7.8	8.8								
-2																				
-3																				
-4																				
-5																				
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

 $m_0 = 11.5$ $D_0 \ 7.54$

PLATE 5.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9																				
8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				

-1	9.9									6.0	11.7									
-2																				
-3																				
-4																				
-5																				
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

 $m_0 = 11.0$ $D_0 \ 9.27$

PLATE 7.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10											8,3				8,9				10,8	
9			12,8		15,7						12,8									
8		10,1		13,6		13,0					11,9				7,9		3,2		7,4	
7											12,1				3,6					
6		15,1				14,9					10,9				4,6		3,4			
5				6,5							13,6								9,7	
4		10,5				15,6					13,6				8,1		3,6			
3				8,8							15,9				2,9				10,9	
2		9,0				12,2					15,2				9,0		3,5			
1				5,3							17,6				4,7				10,4	
-1		9,9			8,5						13,7				10,3		5,9			
-2			8,8			10,3					16,8				4,0				9,9	
-3		12,6			20,2						15,2				10,6		4,3			
-4			10,4			16,6					15,5				6,1				5,3	
-5		12,9			17,9						16,0				12,1		2,9			
-6			13,3			11,5					19,2				6,0				9,3	
-7		7,6			11,2						11,2				13,4		7,9			
-8			12,0			14,0					9,6				7,0				5,0	
-9		10,2			16,9						13,8				13,9		4,5			
-10				16,4							26,1				9,7				14,3	

 $m_0 = 11,3$ $D_0 = 10,91$

PLATE 8.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9			14,0			13,5				20,3							9,4			
8				9,8						14,8					12,3				5,9	
7			20,9			17,4				16,3					14,1		8,8			
6				12,1						12,8					12,3				8,3	
5			24,7			13,4				17,2					13,7		7,1			
4				15,4						11,3					12,8				9,0	
3			43,2			25,2				20,6					17,7		15,3			
2				26,2						20,9					11,9				12,3	
1			61,7			31,2				20,4					17,2		9,9			
-1			35,7			26,6				18,3					13,5				13,7	
-2			42,2			24,5				16,6					10,8		10,0			
-3				25,9						13,7					8,4				13,1	
-4			27,3			24,2				16,9					8,8		8,3			
-5				14,4						17,5					8,1				9,8	
-6			32,5			18,8				17,9					10,2		5,2			
-7				25,7						10,0					4,8				8,5	
-8			27,3			15,3				9,6					5,5		12,7			
-9				24,4						5,8					6,6				11,8	
-10																				

 $m_0 = 10,7$ $D_0 = 16,74$

PLATE 10.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	36,2		21,9	22,2	17,6	29,0					36,0	22,7			32,3	42,6				
9		19,3		27,3	21,3	32,4					37,8			34,1	53,4					
8			18,3	24,0	28,7						33,7			55,1	18,2					
7		18,9		20,4	29,4						33,4			37,8	53,4					
6			20,4	24,1	23,8	29,3					24,6			39,6	41,4					
5		18,6		15,1	20,8	19,0					20,3			31,8	60,1					
4																				
3																				
2		20,8																		
1			16,7																	

 D_0 24,69

PLATE 9.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9	31,3	33,5	31,3	29,3	22,6	20,2	38,0	28,1	30,4	10,6										
8	43,2		33,3	27,3	33,4	26,0	32,4	30,2	23,8	11,9										
7		35,8			47,4		23,1	21,8												
6	62,2		31,8	59,5		32,4	61,0	17,0												
5		23,1	41,3	50,0	69,9	41,1	46,7	19,3												
4	55,8																			
3		12,5	83,2	55,0																
2	64,2																			
1		29,5																		

 D_0 49,44 $m_0 = 10,1$ $m_0 = 12,1$

PLATE 11.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	42,0		32,3		34,8		38,9		47,5		37,8		23,2		32,4		45,3		30,7	
9		22,4		19,1		19,2		23,5		25,1		40,2		23,5		26,5		35,1		34,0
8			21,2		14,3		21,1		21,9		22,7		18,7		21,6		27,2		25,9	
7				11,4		13,9		12,8		21,9		20,3		15,6		19,6		19,4		20,8
6					9,2		14,7		16,6		18,7		19,8							
5						9,4														
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	12,1		7,3		10,2		11,4		15,5		15,8		15,1		23,7		31,4		18,6	
-2		6,1		9,2		7,0		14,9		12,9		12,3		12,9		18,8		11,8		18,0
-3			11,4		7,7		8,4		17,7		11,6		11,7		10,9		10,5		11,8	
-4				11,0		8,0		7,1		11,1		10,3		9,6		14,2		13,8		15,1
-5					7,3		10,4		10,1		6,8		16,2		11,5		15,1		14,4	
-6						8,3		10,4												
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

 $m_0 = 11,6$ $D_0 = 18,19$

PLATE 12.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					21,7		49,4		34,2		39,9		32,1		45,2		29,6		27,9	
9			35,8		46,5		33,6		35,2		24,3		24,6		45,6		34,6		25,3	
8				62,1		22,0		19,7		23,6		15,9		22,8		27,2		33,9		
7					19,5		10,5		26,8		30,3		8,9		22,8		24,8		26,5	
6						11,3		15,1		25,3		16,0		8,1		17,0		25,9		
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	16,3		9,0		9,0		6,4		8,4		14,6		15,0		14,6		12,1		27,4	
-2		24,7		11,6		6,1		13,8		12,9		14,5		14,5		13,6		17,0		21,2
-3			26,6		20,6		12,5		12,2		21,0		17,4		12,4		12,7		21,1	
-4				19,7		13,1		14,2		12,6		19,1		16,4		16,4		18,8		17,8
-5					10,4		15,5		17,0		12,7		18,9		10,6		10,8		30,3	
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

 $m_0 = 12,5$ $D_0 = 21,97$

PLATE 14.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10,2				17,7				20,4		21,4						30,8			
9			10,0					21,7		25,5					40,9				26,3	
8	14,3				15,9				19,0		21,5						33,8			
7			14,6					16,7		27,0					25,6				37,8	
6	17,9				20,2				24,0		21,7						37,8			
5			12,6					22,8		20,2					35,8				32,3	
4	12,9				15,4				27,4		21,7						33,5			
3			15,9					27,5		25,2					36,8				36,5	
2	16,0				19,7				27,2		36,9						28,2			
1			12,0					29,8		28,4					40,9				38,2	

 D_0 24,96

PLATE 13.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	17,7				25,8				30,4		26,1				38,7		21,4			
9			18,1					25,1		35,4				28,3		36,5		28,8		
8	15,5				19,4				34,1		28,1				31,6				27,7	
7			15,1					20,3						24,0		21,7				
6	22,4				17,7				21,3		24,7				47,8				26,8	
5			11,6					20,2		24,3				36,5		27,3				
4	15,1				15,7			17,7		24,9				31,0		37,5			31,1	
3			14,7								25,1				50,0					
2	15,7				20,1				23,7		37,7				36,7				26,1	
1			13,4																	

 D_0 27,76 $m_0 = 11,4$ $m_0 = 11,4$

PLATE 15.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	34,2			14,1	12,0		20,5	20,8		21,8	16,1			14,1	12,6					
9										19,1									7,9	
8	20,3			12,6	13,0		14,4				19,0			10,6						
7										18,1				12,9	11,1				11,0	
6	10,6			8,4	7,8		14,2				14,5									
5											24,9			13,6	12,8					
4	11,9			9,4	12,3		11,3	16,9			13,4			13,8	9,3				13,1	
3										14,3					8,4					
2	9,8			10,8	12,3		12,3			9,9				10,1					15,4	
1																				
-1	13,9			11,4	14,1		13,0	15,9		15,6	12,1			18,7	13,2				20,1	
-2										14,8				13,5						
-3	14,5			10,7	19,8		18,6			18,3	17,2			17,4	16,5				15,4	
-4											19,3									
-5	13,6			13,7	16,2		20,0	22,9		23,2				22,6	21,0					
-6										26,9	25,7			26,6	20,1					
-7	8,7			17,2	15,1		19,7			25,3									21,2	
-8										21,6	23,9			21,0						
-9	13,1			12,0	17,6		17,2			21,0				23,2	21,0					
-10																			19,5	

 $m_0 = 12,0$ $D_0 = 15,98$

PLATE 16.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10,8			8,4	10,7		9,4	8,5		7,8	10,1			9,8	11,8					
9										4,4									13,1	
8	8,0			9,0	6,9		6,0				9,7			9,6	8,6					
7										8,9					10,8				10,1	
6	10,6			4,8	7,0		10,8				6,1			9,5						
5										6,9					7,5				10,9	
4	11,2			7,1	8,8		6,9				6,8			8,4					10,6	
3										7,0					6,5					
2	9,4			5,7	6,0		7,7				5,0			7,4					9,8	
1																				
-1	6,8			6,1	8,0		11,5	6,6		8,9	7,8			10,9	8,5				13,5	
-2										9,4										
-3	7,9			6,0	8,8		20,5				6,5			10,3	10,0				12,2	
-4											7,5									
-5	6,3				5,7		8,5	7,2		8,2	9,3			6,6	6,5				11,7	
-6				6,4	5,6		9,2			7,9										
-7											5,6			7,4	6,5				12,3	
-8				8,6	5,5					10,0										
-9	11,9			12,6			8,1				8,1			11,2	10,4					
-10																			21,2	

 $m_0 = 12,0$ $D_0 = 8,71$

PLATE 18.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	24,8					12,9				14,1		11,1			10,5		11,4			
9			17,5							15,6		12,7					7,4		10,6	
8	12,0				14,3								12,7							
7			11,3							12,4		11,2			8,1				7,1	
6	16,3				13,3							8,7					5,2			
5			11,1							13,6		14,1			8,3			8,4		
4	15,1				18,1							15,9					8,9			
3			16,3							20,1		14,2			8,3			11,1		
2	23,0				17,5							8,0					4,6			
1			20,3							22,8		13,7			8,2				7,7	

 D_a 13,83

PLATE 17.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10																				
9	10,0		10,0		14,1					11,8		12,3		13,6		6,9	10,0	10,2		
8	11,2				9,8					9,9		10,0					7,1			
7			8,7							12,0		10,7				10,6		9,8		
6	14,8				10,5					13,9		11,6		11,9			12,9			
5			6,6							10,6				12,1		5,4		11,9		
4	13,6				10,6							12,1		8,1						
3			7,8							9,4		7,7					4,6			
2	12,4				6,0							8,3				7,1				
1			6,3							7,3								9,2		

 D_o 9,31 $m_o = 12,5$ $m_o = 11,1$

PLATE 19.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	37,3			31,5	18,2		27,4		20,4		21,2	22,6		26,2		22,2		14,9		
9		40,8		27,7	27,4		26,9		21,1		24,6	17,8		21,3		16,8		10,6		
8																				
7																				
6		44,8		33,8	23,9		30,0		32,6		23,9	13,8		20,2		15,8		16,3		
5																				
4		67,7		34,7	25,3		29,4		28,7		25,1	23,0		22,4		10,1		11,0		
3																				
2		46,8		31,9	36,4		29,6		28,0		32,6	17,2		21,0		8,0		11,5		
1																				
-1	35,2			31,1	28,8		28,6		32,2		26,1	20,5		17,5		11,3		15,8		
-2																				
-3	40,3			32,1	33,9		38,3		24,4		26,1	22,0		18,7		15,4		15,4		
-4																				
-5	45,5			37,5	32,5		47,0		35,8		37,6	27,3		29,8		21,3		22,2		
-6																				
-7	44,8			37,2	33,9		41,4		38,8		31,6	33,9		37,1		15,4		19,3		
-8																				
-9	43,7			32,9	40,5		50,0		40,0		32,4	44,7		33,3		41,3		24,9		
-10																				

 $m_0 = 10,9$ $D_0 = 28,39$

PLATE 20.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	56,2			43,7	41,0		36,6		45,7		75,3	54,4		25,1		27,2		37,5		
9		46,4		44,6	52,2		55,4		44,4		58,4	59,8		50,6		31,1		34,3		
8																				
7																				
6		66,4		46,4	45,2		74,9		52,5		94,5	44,1		53,8		43,1		65,0		
5																				
4		45,3		51,0	47,9		59,2		81,3		70,5	46,2		50,7		46,4		61,3		
3																				
2																				
1				35,8	35,1		48,1		90,6		87,9	51,7		47,1		69,6		66,6		
-1																				
-2																				
-3																				
-4																				
-5																				
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10				24,5	15,1		20,9		23,5		34,9	18,9		41,7		36,6		60,5		

 $m_0 = 10,7$ $D_0 = 45,34$

PLATE 22.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	12,6				18,5			12,3			22,7						27,4			
9		14,5			15,6			12,5			17,1			25,7			21,4			27,4
8	19,5				17,9						11,3			15,5			17,3			
7		13,0			13,7			12,2			13,7			17,3			32,3			
6	13,1				13,8			9,8			11,3			12,7			25,6			25,0
5		14,6			12,0						11,0			14,6			24,5			
4	27,6				17,8			12,6			15,2			22,6			21,4			
3		15,9									9,7									21,0
2	33,6																			
1		24,2																		
-1	34,2				15,9			9,9			12,9			27,4			18,3			
-2		21,1			12,6			14,2			8,5			16,6			14,4			
-3	13,6				13,7						11,5			11,2			19,8			
-4		16,4			23,6			9,3			10,1			12,6			17,9			
-5	21,3				7,7						12,2			17,7			45,8			
-6		27,8			18,6			13,9			16,3			20,1			51,2			
-7	36,8				10,3						16,4			26,7			66,8			
-8		16,5			28,1			14,7			17,9									
-9	34,0				22,2															
-10		31,6																		

 D_0 19,06 $m_0 = 11,4$

PLATE 21.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	48,7				41,0			79,7			57,1			98,3			36,6			
9		50,4			44,0			33,3			57,5			62,4			44,6			
8					31,3			33,6			53,1			51,9			67,4			
7		19,8			30,9			28,9			30,7			51,3			77,3			
6					27,6			30,7			41,8			51,3			67,0			
5		48,0			21,3			39,3			32,8			39,5						
4					30,0			30,0			44,9			43,6						
3		36,4			26,2															
2																				
1																				
-1	41,3				34,8			45,5			36,0			46,6			44,0			
-2		21,1			23,1			26,9			49,2			48,2			37,3			
-3	27,8				24,0			32,3			28,8			43,8			30,9			
-4		34,2			23,5			42,5			35,3			17,1			51,6			
-5					34,0			30,8			32,5			36,8			28,9			
-6		42,0			28,9			32,6			24,2			40,8			38,8			
-7					31,7			42,6			57,7			36,3			71,4			
-8		28,7			34,2			44,4			47,9			48,4						
-9					41,0															
-10																				

 D_0 40,64 $m_0 = 10,7$

PLATE 23.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	13,5		6,8	11,1		5,2		7,8		5,2	9,8	10,8		21,7		12,3		16,8		
9	5,9			8,1		5,4					11,4			23,3						
8			13,0		8,4		10,0				13,2			14,5		16,7				
7	10,7			8,7		8,3		7,8			15,5			12,2		16,8				
6			6,2								13,4					15,1				
5				9,9		6,7					14,6			13,8		10,4				
4	15,0		11,5		10,2		12,4				16,9					13,0				
3											12,3			13,9						
2	10,1		10,0																	
1																				
-1	12,8		13,6	17,2		12,2		11,8		12,2	14,4	17,7		13,4		8,8		10,9		
-2																				
-3	8,1			15,3		10,4					15,1			14,3						
-4			8,7		8,7						15,9			17,5		14,0				
-5	8,3			11,4		12,6					13,8					11,1		7,6		
-6			10,4		9,9						8,9			8,1						
-7	11,9			9,1		11,1					10,0			8,8		10,2		5,9		
-8			8,0		10,3						14,2					12,3				
-9	12,0		14,6		9,0						12,4			13,0				13,0		
-10																				

 $m_0 = 11,6$ $D_0 = 11,82$

PLATE 24.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	19,2		7,0		13,2					13,7				13,4		10,1				
9											8,1									
8	17,7				7,1					7,8				10,2		7,1				
7			12,3								12,3									
6	28,0				18,9					6,8				10,5		12,2				
5			25,3								13,7									
4	30,3				21,4					11,5				14,8		12,0				
3			31,8							12,4										
2	36,7				26,6					11,0				17,5		20,6				
1			26,6							19,0				12,8						
-1	35,4		16,7		21,5					18,3				15,2		16,9				
-2											11,6			12,1						
-3	37,6				21,6					15,4				14,4		10,9				
-4			23,4								15,8									
-5	39,1				27,1					15,5				16,6		15,0				
-6			25,8								17,0			11,4						
-7	37,8				21,2					19,2				17,8		11,6				
-8			25,4								16,8			19,0						
-9	28,4				16,8					13,7				19,1		14,5				
-10			35,6							17,3				14,1						

 $m_0 = 11,7$ $D_0 = 17,54$

PLATE 26.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	16,8				16,3				21,6		41,2						25,1			
9				13,8				9,5			26,7				27,3			28,3		
8	19,5				12,7				23,0		26,7						39,8			
7				11,8				21,7			19,0				24,7			39,6		
6	6,7				10,6				23,8		32,6						41,7			
5				10,6				20,0			27,3				45,9			30,8		
4	16,2				10,7				32,6		38,4						33,6			
3				17,5				19,7			32,2				43,5			56,3		
2	12,7				15,8				26,6		41,5						28,7			
1				11,4				12,2			38,4				37,7			41,7		

 D_0 27,73

PLATE 25.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	30,3				25,1				26,1		33,6			22,2		14,4				
9				31,5				29,5			33,6			19,3		14,1		14,9		
8	29,2				25,6				30,5		36,2					13,0				
7				27,1				35,1			36,2			24,8				19,3		
6	32,7				32,8				42,8		45,8			26,4		19,8				
5				36,0				63,6			45,8							27,1		
4	27,2				63,3				44,7		24,7			23,2		30,2				
3				42,0				45,9			24,7			16,3		26,7				
2	43,8				57,4				23,0		23,1									
1				59,8				39,2			23,1			27,6				34,1		

 D_0 33,17 $m_0 = 10,4$ $m_0 = 11,7$

PLATE 27.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	21,8		11,8	25,4			14,8	21,3			24,6	19,7			16,4	22,3			24,3	
9		19,5		16,5			13,7	13,5			12,5	19,2			23,7	24,3				
8			13,4								11,8	20,7				23,5			16,0	
7				15,0			16,3				13,9				19,0					
6		16,0		14,0							15,3				16,5	19,3			14,7	
5			14,9		13,5		16,7				14,9				24,0				18,2	
4				15,0							13,9					19,4				
3		14,0			20,1						9,2				21,4				20,5	
2				14,5			13,9													
1																				
-1	14,7		20,8				15,2	13,4			13,4	17,9			22,3				20,7	
-2		22,4		19,6							12,3	18,2			22,7	25,0				
-3	14,5						20,8				14,8				16,8				23,9	
-4		15,8									13,1	18,8				23,6				
-5	11,9		19,5				16,9				14,5				22,5				28,7	
-6				20,6							14,5	14,1				17,8				
-7	16,3		20,2				20,3				10,6				26,4				17,0	
-8				33,1							14,7	41,6				25,5				
-9	18,4										19,5				21,1				25,8	
-10			16,3				31,6													

 $m_0 = 11,4$ $D_0 = 18,49$

PLATE 28.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	16,7		13,2		22,2			14,1		8,1			19,0			13,6			12,3	
9		14,3			15,3					12,1			16,9		11,9					
8			9,3				6,8						10,3		10,6			7,8		
7										12,4			13,3						14,5	
6		17,9			11,4		9,4						12,5							
5			12,1							12,0			19,0		12,3				17,2	
4		15,5		6,8			12,2			10,7			11,8						9,9	
3													13,7		8,9					
2		15,9		9,0			7,6													
1																				
-1	12,3				10,1					11,7			16,1			6,4				
-2			5,9				10,8						9,7		8,8				9,7	
-3		10,8			10,5					16,1			11,5			9,5				
-4			9,6				15,0						13,1		10,6				8,3	
-5		10,2			11,3					10,1			12,9			6,9				
-6			6,0				8,6						8,5		7,8				8,0	
-7					8,3					10,3			12,7			6,9				
-8		20,4		13,6			7,6						8,2		9,3				11,1	
-9			12,3		8,2					10,5			9,3			7,2				
-10				10,4			8,2						7,7		9,4					

 $m_0 = 11,4$ $D_0 = 11,33$

PLATE 30.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	65,5	38,8	19,1	24,9	30,6	23,3	17,1	21,1	37,4											
9	36,0	23,5	18,4	22,7	27,1	14,3	14,4	18,7	30,8											
8	14,3	23,6	22,5	20,7	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
7	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
6	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
5	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
4	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
3	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
2	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											
1	13,5	25,8	22,5	20,8	17,0	8,1	20,0	18,7	19,3											

 D_0 20,29

PLATE 29.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	12,7	9,8	4,8	17,1	9,4	10,7	14,0	10,0	11,9											
9	12,7	8,2	11,5	13,0	12,7	15,9	11,8	14,5	17,1											
8	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
7	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
6	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
5	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
4	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
3	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
2	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											
1	15,8	8,0	11,2	10,2	13,6	13,7	10,0	11,3	18,7											

 D_0 12,85 $m_0 = 11,8$ $m_0 = 10,8$

PLATE 31.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					35,6			69,1		84,4	61,0			28,3		28,9				
9			60,7	52,0				52,3											44,9	
8		59,1			30,6			42,2		30,7				28,1		22,8				
7			40,7					21,9		29,0						33,4				
6		58,7			34,2			29,1		21,6				31,8						
5			48,6					33,2		26,3				34,0		26,0				
4		36,4			109,5			34,5		34,2				49,4		37,3				
3			32,6					31,5		44,9						24,1				
2		82,7			157,3			60,4		23,1										
1			102,0					17,6		42,8				57,6		37,3				
-1	109,5			34,5				46,6		29,0				25,7						
-2		81,4						29,7		38,7				37,9		46,8				
-3	43,4			70,0				31,9		29,0				28,3						
-4		103,6						24,8		22,5				34,0		48,6				
-5	95,4			53,8				24,8		21,2				39,9		31,8				
-6		63,3						17,1		27,6				24,3						
-7	111,1			56,2				16,5		10,1				33,2		38,8				
-8		57,8						21,2		24,6				35,6		27,3				
-9	23,1			48,5				28,3		38,7				36,3		34,1				
-10		50,7						55,5												

 $m_0 = 10,4$ $D_0 = 43,72$

PLATE 32.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	40,8		27,1		48,0			73,6		54,5	69,4			51,2		36,5				
9					44,1			53,4		64,0				64,4		48,0				
8	38,9		28,1					56,3		69,5				54,3		29,3				
7					42,7			44,7		29,9				38,7		55,5				
6	35,8		19,4		28,7			19,5		23,2				27,1		41,3				
5					33,6			24,7		26,0				36,9						
4	25,5		24,8					23,2		26,0				30,5						
3								24,7		26,0				36,9						
2	28,3		28,5					24,7		26,0				36,9						
1								24,7		26,0				36,9						
-1	52,4		21,1		31,3			24,1		15,4	25,4			33,4						
-2					20,4			18,4		15,4				35,6		26,9				
-3	47,9		21,1					20,4		20,0				19,0						
-4			29,7		29,9			29,9		20,0				20,8		29,7				
-5	41,5		38,0		31,2			32,9		21,5				14,6						
-6					25,9			17,7		21,5				12,0		27,9				
-7	42,3		17,9		19,4			18,2		20,8				23,4		10,2				
-8					16,8			18,2		15,1				17,0		25,0				
-9	27,1		32,9					20,3		15,1				20,9						
-10																				

 $m_0 = 10,6$ $D_0 = 33,17$

PLATE 34.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					32,0			23,8			19,3			26,5						
9			13,7		17,5		32,2	17,5		12,0			10,5	14,2				18,3		
8		23,5					19,3			12,8			20,0	13,2				24,5		
7			10,7		13,5		10,8													
6		16,7					15,8			10,5			13,3	17,0				22,6		
5			7,6				10,4													
4		8,2			11,8		11,1			11,8			23,1	20,7				33,5		
3			7,6				7,1						11,4	18,7						
2		11,3			20,2					7,4				20,0						
1			10,0				10,6													

 D_0 17,68

PLATE 33.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					51,4			13,7			25,9			21,8		50,3				
9			58,1		30,0		17,6				27,3			31,5		33,0			44,4	
8		30,7			43,9		17,4			19,2			29,6	32,4				29,0		
7			19,9		15,0		20,0													
6		27,8								22,4				24,6		33,8				
5			12,7		20,0		16,9						31,5	25,7						
4		31,0								24,7			28,4	30,2		20,4				
3			14,8		15,0		12,4													
2		22,7			17,6					28,9				27,2						
1			12,3				13,2													

 D_0 24,83 $m_0 = 10,8$ $m_0 = 10,7$

PLATE 35.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	24,6				23,1				15,2		12,2		14,0			11,9				
9			25,3							17,4			5,9		9,1		13,3		11,8	
8	11,5				14,1				9,7		6,4			10,2						
7			10,0							10,4			5,6			11,1				
6	16,0				9,7				9,1											
5			9,8							16,2		7,5								
4					13,2				9,8				14,9		12,2		8,9		17,3	
3			13,5							17,3		12,6		10,6						
2	32,3				18,1				13,3				11,7			7,3			17,9	
1			9,6							19,0		13,3		8,2					16,0	
-1	19,1				14,7				24,8		13,3		10,5			13,8				
-2			15,8							26,9			11,0				14,6			
-3	18,8				10,0				17,3		15,8		11,2		9,3		12,3			
-4			12,8							20,0						10,7		14,3		
-5	26,9				21,4				18,0				9,9							
-6			9,7							18,1		15,7		10,8			19,2			
-7	27,6				16,9				19,1		16,0		11,2			18,0				
-8			16,4							21,3				13,2			19,7			
-9	23,0				30,7				28,4				18,3			17,8				
-10			36,7							22,7		17,2		12,9			27,1			

 $m_0 = 11,2$ $D_0 = 15,47$

PLATE 36.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10,2					14,2				19,3			17,4				17,7			
9			19,0					14,5			11,5			20,9				20,9		
8	11,9				13,1				13,4			18,6					12,0			
7			17,0					16,0			18,6			17,5				29,0		
6	16,1				14,1				19,5			21,7					17,8			
5			19,9					16,8			24,2			26,2				20,3		
4	15,6				12,5				13,6			25,2					16,8			
3			14,7					16,5			20,2			28,6				17,6		
2	16,4				14,4				19,9			29,7					18,2			
1			14,3					23,9			24,8			26,6				14,0		
-1	16,4				20,1				26,0			23,9					18,2			
-2			17,9					20,1			24,3			29,4				26,7		
-3	17,0				19,9				27,0			18,9					16,0			
-4			15,0					27,2			24,1			17,7				23,1		
-5	16,8				17,3				33,1			26,5					24,3			
-6			16,0					29,7			25,7			29,3				18,3		
-7	16,2				27,7				24,3			32,0					21,5			
-8			22,4					23,4			26,0			29,6				20,0		
-9	23,2				28,6				20,7			25,2					10,6			
-10			17,7					30,0			27,2			16,5				12,8		

 $m_0 = 11,2$ $D_0 = 20,34$

PLATE 38.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	21,5	24,5	36,8	19,9	13,1	19,9	36,8	19,9	13,1	19,9	36,8	19,9	13,1	19,9	36,8	19,9	13,1	19,9	36,8	19,9
9	22,6	22,0	27,4	33,2	57,3	33,2	27,4	33,2	57,3	33,2	27,4	33,2	57,3	33,2	27,4	33,2	57,3	33,2	27,4	33,2
8	34,7	21,7	34,5	45,4	47,2	45,4	34,5	45,4	47,2	45,4	34,5	45,4	47,2	45,4	34,5	45,4	47,2	45,4	34,5	45,4
7	37,2	34,8	46,0	43,4	42,4	43,4	46,0	43,4	42,4	43,4	46,0	43,4	42,4	43,4	46,0	43,4	42,4	43,4	46,0	43,4
6	38,7	30,5	48,2	42,6	42,6	42,6	48,2	42,6	42,6	42,6	48,2	42,6	42,6	42,6	48,2	42,6	42,6	42,6	48,2	42,6
5	36,6	39,7	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9
4	72,1	56,9	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5
3	80,9	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4
2	57,0	35,8	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6
1	43,7	33,1	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9
-1	36,6	39,7	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9
-2	72,1	56,9	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5
-3	80,9	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4
-4	57,0	35,8	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6
-5	43,7	33,1	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9
-6	36,6	39,7	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9	47,9	60,9	51,0	60,9
-7	72,1	56,9	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5	53,9	94,5	66,5	94,5
-8	80,9	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4	47,5	73,2	68,8	47,5	65,4
-9	57,0	35,8	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6	38,7	50,6	61,2	50,6
-10	43,7	33,1	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9	46,9	34,9	54,5	34,9

 D_0 36,84 $m_0 = 11,4$

PLATE 37.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	26,6	28,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
9	36,8	42,1	39,7	35,4	27,6	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
8	35,8	33,8	46,9	43,7	28,2	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9
7	45,1	53,7	38,1	32,5	22,0	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
6	68,1	57,9	46,8	28,1	26,0	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
5	61,8	50,4	42,0	39,8	22,3	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
4	48,6	31,8	36,8	31,3	23,4	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
3	33,1	28,0	33,1	35,3	29,4	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
2	22,9	28,9	15,1	33,8	26,9	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
1	34,8	16,0	31,2	30,9	26,9	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
-1	61,8	50,4	42,0	39,8	22,3	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
-2	48,6	31,8	36,8	31,3	23,4	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
-3	33,1	28,0	33,1	35,3	29,4	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
-4	22,9	28,9	15,1	33,8	26,9	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
-5	34,8	16,0	31,2	30,9	26,9	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
-6	61,8	50,4	42,0	39,8	22,3	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
-7	48,6	31,8	36,8	31,3	23,4	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
-8	33,1	28,0	33,1	35,3	29,4	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
-9	22,9	28,9	15,1	33,8	26,9	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
-10	34,8	16,0	31,2	30,9	26,9	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8

 D_0 27,85 $m_0 = 11,2$

PLATE 39.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	16,3				23,8				24,2		27,1			25,2		18,3				
9			16,2						22,2			26,7				16,3			31,2	
8	11,0		21,8		16,3				25,5		25,3			17,7		17,0			24,6	
7									18,4			21,6								
6	17,6				13,8				25,0		26,4			32,5		19,4				
5			15,2																	
4	24,0				22,8				47,5		33,8			41,3		24,2			19,4	
3			17,7						30,0			34,7				23,3				
2	29,5				19,3				27,3		32,0			40,3					21,5	
1			25,9																	
-1	36,0				28,2				33,8		42,6			23,5						
-2			28,5						34,4		31,8			34,2		20,3				
-3	35,8				31,6				30,6		33,7			27,2						
-4			29,3						35,9		29,9			38,9		27,1				
-5	32,4				33,9				36,9		31,0			27,4		33,0				
-6			27,6						33,4		42,8			34,8		28,6				
-7	31,7				42,2				34,4		35,8			40,4		18,6				
-8			32,6						36,1		48,2			48,5		39,1				
-9	53,9				36,5				44,8		49,8									
-10			48,0																	

 $m_0 = 11,3$ $D_0 = 29,60$

PLATE 40.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	13,0				13,1				26,1		24,4			25,1		17,6				
9			6,0						20,3			17,1				11,0			11,5	
8	9,4				10,5				19,3		14,7			20,9		23,4			12,3	
7			11,5						25,3		16,7			15,1		12,0			15,3	
6	7,9				11,6				16,9		13,8			19,8		20,6			15,1	
5			3,8						26,6		10,2			27,7		16,0				
4	11,5				15,3				23,3		14,3			28,6		28,9				
3			9,8						38,3											
2	6,2				19,3															
1			9,6																	
-1	7,9				37,3				22,2		24,8			38,3		38,8				
-2			17,3						48,9		33,1			42,6		38,6				
-3	12,4				31,9				33,1		30,2			40,0		23,7				
-4			13,7						48,2		26,8			32,9		24,0				
-5	14,3				33,9				29,8		26,2			23,1		23,7				
-6			20,8						23,7		16,4			18,4		17,0				
-7	12,3				23,4				23,1		20,1			17,0		22,2				
-8			17,8						31,5		10,8									
-9			16,5																	
-10																				

 $m_0 = 10,5$ $D_0 = 21,73$

PLATE 42.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	29,6				16,1			23,6			21,4					22,9				
9				27,3			15,6		17,8					16,8				18,6		
8		23,9			19,8		12,9	17,7			15,1				16,5				22,3	
7				17,0				16,4				14,7		28,9						
6		39,6			20,2		12,7				26,6				22,6					
5				22,3				29,4			20,7			27,7				24,7		
4		29,3			21,5		9,6					39,9		32,3		25,5				
3				32,3				20,9			38,2							28,6		
2		34,3			41,1															
1				61,7			21,0		41,4					42,7						31,3

 D_0 33,42 $m_0 = 11,2$

PLATE 41.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	18,2				15,4			25,5			20,3					22,7				
9				12,5			13,3		36,5			31,5						20,5		
8		29,0			19,1		17,9	16,8			18,6					18,1				
7				21,6				21,5	25,3		27,5							12,3		
6		15,8			21,2		26,1		24,0		23,9					25,4				
5				16,8				25,5			19,8							11,9		
4		19,9			20,2		23,7		16,7		21,1					23,2				
3				14,5				29,4										14,4		
2		31,3			29,7		22,3		23,0		23,7									
1				19,4														15,4		

 D_0 29,07 $m_0 = 11,1$

PLATE 43.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	32,8				37,0			27,8			37,3	20,7					11,1			
9		19,2			53,9			37,6			27,1	38,4					28,2		37,0	
8	23,7				26,8															
7		39,9			56,4			61,1			37,2	28,6					43,2		29,3	
6	22,9				21,3															
5		27,1			66,1						86,9	35,0							28,8	
4	23,1				21,2			64,1			38,4						30,6		38,2	
3		14,5			39,9			96,3			68,2	16,7					17,6			
2	29,0				29,8						64,4									
1		19,3						37,4			143,5	74,8							57,0	
-1	24,4				39,9			75,7			64,3	51,4					65,3			
-2		23,6			48,0												62,5		42,5	
-3	31,8				46,0			75,9				65,6					64,4			
-4		29,3									82,8						34,4		21,7	
-5	18,3				34,3			89,1				60,7					44,8			
-6		30,3									76,0						58,9		42,2	
-7	31,0				27,4			61,0				73,0						22,7		
-8		24,0									49,4						47,5		74,6	
-9	30,6				30,7			27,6				51,6						42,9		
-10		21,7									41,1						46,6		45,8	

 $m_0 = 11,3$ $D_0 = 43,22$

PLATE 44.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					34,0			35,0			31,4	29,4					52,4			
9		50,4						36,1									38,4		34,6	
8					33,1			24,8			24,3	22,7					33,3			
7		50,2						26,4									25,6		52,4	
6					22,7			27,5				19,9					37,0			
5		25,3						23,4			28,1	26,5					29,3		50,3	
4		47,7			30,1			25,8			24,2						24,8		35,6	
3		36,1						21,9				20,9					19,4			
2					29,0			27,5									16,7			
1		37,9						20,9			26,7						26,3		35,8	
-1					26,9			19,3			13,5	13,8					19,2			
-2		26,2						21,6									16,6		43,1	
-3					21,3			20,9			15,5	14,1					19,7			
-4		33,1						28,6									14,9		42,5	
-5					23,6			32,2				9,8					17,1			
-6		36,5						21,1			22,5	16,5					11,0		29,6	
-7					16,7			19,7									11,8			
-8		30,4						14,1			18,8	15,5					15,5		20,6	
-9					18,5			19,3				15,5					14,8			
-10		36,5						25,0			21,0						10,2		13,6	

 $m_0 = 11,4$ $D_0 = 26,20$

PLATE 45.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	19,6				13,1			18,1			14,5						8,3			
9			9,9		16,6			14,7			21,7			16,2			12,8		6,6	
8	11,5							9,6			12,4			18,4						
7			10,1		16,6			17,0			16,9			15,7			16,2		10,0	
6	16,1				15,3			21,0			18,6			22,0						
5			12,6		17,4			21,7			20,8			26,3			19,9		11,5	
4	12,9				23,4			20,0			20,8			25,1			17,5		12,2	
3			15,5					21,1			20,4			25,2						
2	16,8				18,3															
1																				

 D_0 17,25

PLATE 46.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10					17,1			10,3			14,4		15,5							
9			23,7		14,6			13,7			12,0		21,7							
8	39,3							16,3			13,4		28,3			27,1				
7			11,9		12,2			16,0			17,7		29,3							
6	39,0				14,3			12,2			18,2		19,7							
5					10,3			11,1			13,2		26,5							
4	28,3				15,5			22,4			15,5		18,8							
3			15,5		10,9			16,8			14,9		19,0							
2	19,5				11,8															
1																				

 $m_0 = 11,7$ D_0 17,81 $m_0 = 11,0$

PLATE 47.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15,8	20,7	15,1	33,3	14,4	18,9	34,4													
9	24,1	22,0	21,0	25,5	14,9	17,8	31,8													
8	15,1	12,6	26,9	26,7	12,2	24,6	23,8													
7	24,9	16,7	30,7	18,6	28,0	17,3	24,4													
6	21,3	16,6	17,5	20,9	10,7	14,3	25,8													
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	19,2	22,5	22,5	17,6	15,8	20,4														
-2	14,0	8,1	23,5	15,5	17,2	15,4	12,7													
-3	25,3	31,0	23,9	17,2	18,3	16,5	20,4													
-4	28,5	21,8	10,2	28,3	12,7	21,0	18,9													
-5	16,7	22,8	31,3	14,5	20,7	18,7	9,4													
-6																				
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

$m_0 = 10,8$

$D_0 = 19,10$

PLATE 48.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	25,0	23,1	20,4	29,4	23,1	23,2	24,5													
9	25,4	19,0	24,9	32,2	22,9	18,0	27,9													
8	25,0	20,5	23,4	32,4	33,7	25,2	24,8													
7	32,8	28,5	26,4	22,4	25,3	31,7	20,3													
6	33,3	28,3	22,0	23,8	29,7	33,7	24,5													
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
-1	31,6	16,7	29,9	26,4	26,8	25,0														
-2	47,3	20,6	28,8	24,7	31,1	27,2	18,2													
-3	26,4	17,1	34,0	33,8	32,0	22,1	13,4													
-4	22,5	21,6	31,0	36,1	50,3	30,4	15,4													
-5	40,0	23,3	25,1	39,9	66,3	23,0	14,4													
-6	21,2	18,9	12,9	21,8	24,0	16,6	13,8													
-7																				
-8																				
-9																				
-10																				

$m_0 = 11,6$

$D_0 = 25,88$

PLATE 50.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	11,4		10,1		13,1				8,9		10,3		9,9		15,0		9,6		17,1	
9		14,0		25,0	23,4		10,8		15,2				24,9		12,6					
8			22,4		25,4		30,9		29,0		8,8		26,3		17,8				20,8	
7		20,5		22,4		29,5		29,1		46,8		46,8		38,2		24,4		38,6		23,7
6			32,2		29,5		33,3		46,8		42,8		38,2		30,6		31,5		28,7	
5		21,4		32,2		37,3		38,2		61,5		31,5		42,7		27,9				
4			35,7								42,2									26,4
3		29,1																		
2																				
1																				

 D_0 45,46

PLATE 49.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10			38,6		25,8				40,0		37,1		49,1		42,4		31,9		54,6	
9		33,9		38,9		31,9		32,1		59,6		59,6		44,7		38,7				
8			38,9		37,3		40,7		45,2		42,5		50,8		27,8		41,0		52,3	
7		31,9		40,3		43,3		66,9		48,8		36,6		31,7		15,6				
6		36,2		38,1		104,3		54,1		47,3		27,2				26,5				
5			66,7																	28,7
4		59,4																		
3																				
2																				
1																				

 $m_0 = 12,8$ D_0 43,30 $m_0 = 11,7$

PLATE 52.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	25,3		15,0	27,1					37,4		46,6		49,4			40,9			33,7	
9	24,9			37,9				41,6	41,7				46,3			37,3				
8			19,0				41,7				42,6				50,3			47,7		
7									35,1				38,4			38,1				
6	20,3			26,2			35,6				39,4				61,7			56,2		
5			18,7						32,5				36,9			41,0				
4	19,3			26,2			34,1				32,3				34,7			71,0		
3			18,3						37,0				35,2			45,9				
2	22,0			29,4							31,5				32,7			40,1		
1			20,7				19,9													
-1	19,1			23,2					36,0		43,1		42,0			41,9			66,6	
-2			17,3				36,2						34,1			45,1				
-3	20,8			25,3					49,0						32,1			50,3		
-4			11,6				44,0				35,2		36,3			37,0				
-5				17,1					42,7						30,7			46,4		
-6			17,9				25,2				30,0		20,7			26,8				
-7	21,6			15,4					32,9									29,2		
-8			21,9				42,7				31,2		24,5			28,2				
-9	36,6			26,6					34,4				29,4							
-10			42,5				40,6				28,3		25,3							

 D_0 34,22 $m_0 = 11,4$

PLATE 51.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	21,3		18,9	25,1					42,3		51,2		46,1		24,9	26,2			30,6	
9	20,4			24,7				45,3	34,1						25,4					
8			13,7					60,9						44,6				36,4		
7				24,6				52,0					53,8			50,3				
6	50,1						64,9				63,9			34,7				39,4		
5			38,1					65,4					52,7			30,9				
4	39,9			32,5			41,1				80,1			29,3				44,4		
3			76,9										66,7			37,9				
2	52,0			51,5																
1			42,0				48,6				55,3			46,1				78,4		
-1	39,8			56,3					75,0				91,1			63,2				
-2			39,7				56,5				72,4			65,8				62,6		
-3	40,1			54,3					45,6				84,1			65,7				
-4			29,9				51,8				47,2			63,7				104,6		
-5	33,5			34,9					55,5				57,4			60,1				
-6			22,1				43,3				54,5			49,9				46,0		
-7	38,0			36,5					60,9				39,5			43,1				
-8			23,0				24,6				51,0			29,4				36,8		
-9	17,1			20,3					39,8				35,0			34,0				
-10			20,8				25,7				35,6			22,7				30,4		

 D_0 45,30 $m_0 = 11,7$

PLATE 54.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	17,4				12,6			13,7			15,5			15,3						
9				14,7		10,0		16,1			19,9			11,2			13,6			
8	13,4				8,4						11,8			14,4						
7				12,5		13,1		17,9			15,1			15,8			25,1			
6		9,1			10,2						13,1			22,9						
5				14,4		11,6		14,2			19,6			15,2			26,7			
4		13,2			12,6			9,7			18,3			20,4			31,5			
3				16,3		14,4		15,0			17,2			19,0						
2		11,6			14,4						11,6			21,3						
1				15,3		14,9														

 D_0 24,05

PLATE 53.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	30,1			20,4		20,3		10,6			13,8			12,6		26,9				
9				20,4		9,0		12,8			17,2			26,1		29,9			38,8	
8	15,6			13,5				7,2			10,4			18,4		35,2				
7						6,3		22,2			16,5			25,1		29,5				
6	13,3			10,6				15,8			14,5			34,3		30,2				
5				15,8		9,9		18,9			21,1			17,1		32,4				
4				13,6				13,8			24,5			38,3		46,1				
3				16,7		7,3		17,0			18,9									
2																				
1				6,8				21,1												

 $m_0 = 11,6$ D_0 20,40

PLATE 55.

	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	67,6				43,3				49,0		64,1	62,4		87,6	35,8				48,0	
9		67,0	50,4		49,8		40,5		70,9				76,9		49,5					
8				71,1			47,7			77,9				53,4					64,7	
7					40,2				73,7				92,6		112,3					
6		67,2			56,7		42,5			74,3				87,2					67,0	
5									34,6				59,9		49,4					
4		54,3			43,7		42,2			42,3				52,2					30,8	
3			55,8						38,9											
2		52,6			53,3								37,0		42,2					
1			62,3				37,1				38,5			26,5					27,3	
-1	56,1			47,2	54,9			41,4			38,7	29,9		19,7	28,9				22,6	
-2					45,4								21,0		17,0					
-3	60,6				43,6			32,4						21,5					11,8	
-4			43,4				31,7				23,5	23,2			16,1					
-5	39,2				29,5			32,8											13,3	
-6			54,1				27,0				28,9			17,9						
-7	40,2				38,3			51,7					24,4		9,5					
-8			29,3				31,8				22,7			18,4					18,4	
-9	54,4				46,4			23,6					31,5		10,0					
-10			24,1				18,8				25,8			13,0					23,9	

 $m_0 = 11,6$ $D_0 = 43,02$

2. The average Star Density of the Plates.

The following table gives the average value of the star density of the negatives.

TABLE XI. *The average density of the plates.*

Pl.	$\delta = 90^\circ$	Pl.	$\delta = 60^\circ$	Pl.	$\delta = 30^\circ$	Pl.	$\delta = 0^\circ$	Pl.	$\delta = -30^\circ$	Pl.	$\delta = -60^\circ$	Pl.	$\delta = -85, -75$
1	18,20	2	36,87	10	24,69	22	19,06	34	17,68	46	17,25	54	24,05
		3	23,49	11	18,19	23	11,82	35	15,47	47	19,10	55	43,02
		4	16,33	12	21,97	24	17,54	36	20,34	48	25,38		
		5	9,27	13	27,76	25	33,17	37	27,85	49	43,30		
		6	7,54	14	24,96	26	27,73	38	36,84	50	45,46		
		7	10,91	15	15,83	27	18,49	39	29,60	51	45,80		
		8	16,74	16	8,71	28	11,33	40	21,73	52	34,22		
		9	49,44	17	9,91	29	12,85	41	29,07	53	20,40		
				18	13,98	30	20,29	42	33,42				
				19	28,39	31	43,72	43	43,22				
				20	45,34	32	33,17	44	26,20				
				21	40,64	33	24,93	45	17,81				

The plates are divided into seven columns according to the declination of the centres (δ). As can be seen the series show distinct maxima and the course is very continuous.

3. Discussion of the Distribution of the Stars on the Negatives.

The decrease of the limiting magnitude has been derived from the decrease of the relative density. The latter consequently is to be eliminated by the reduction accomplished in the preceding chapter.

In order to see if this is attained I calculate, as I have done before, the mean relative density in the zones. The following series show in what degree the decrease is eliminated.

	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7
Relative density before reduction	1,343	1,324	1,157	0,951	0,884	0,778	0,720
Relative density after reduction	0,993		1,034	0,934	1,033	1,005	1,090

That is to say, with an average density of 25, the series are

	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7
Before reduction	33,8	33,1	28,9	23,8	22,1	19,7	18,0
After reduction	24,8		25,8	23,4	25,8	25,1	25,2

The decrease of the density from the centre of the plate is consequently very nearly compensated. At the same time the reduction to the eleventh magnitude has made the whole set of negatives homogeneous. The 55 preceding tables of density form in reality a map of density covering the entire sky.

4. Combination of the different Plates of the Harvard Map.

In order to carry out a discussion of the apparent distribution of the stars in the sky it is necessary to combine the plates of which the Harvard Map consists. For this purpose I use the graphic method, which is the quickest, and which gives a sufficient approximation.

The negatives are consequently treated as tangent-planes to the focal sphere. Then it is an easy problem of descriptive geometry to transform the system of plates into a plane projection. As projection I choose the gnomonics, this having the valuable property of reproducing straight lines as straight lines. I project the whole sphere in the half scale on six planes, one plane for each polar region, as far as the circle of 50° polar distance, and four planes surrounding the equator. On these planes the contour of the negatives, and the projection of the rectangular axes with the centimeter squares are drawn. Owing to the symmetrical arrangement of the plates, the drawing of the projections is not difficult.

The reduced star densities are now written in the corresponding projected centimeter squares, and in this way the six charts form a map of density containing a total of more than five thousand values of the star density in points distributed almost uniformly over the whole sphere.

For the orientation it is also necessary to have the declination- and hourcircles drawn on the charts. The first are hyperbolas on the equator charts and circles on the polar charts, the latter are straight lines on both.

5. Division of the Sphere into Areas of about 25 square degrees.

The sphere is now divided in the following manner. The circles of declination are drawn for every 5° .

The 36 zones which this division gives, are divided into squares by equidistant hourcircles after the following scheme:

0°—30°	72	hourcircles i. e.	432	squares
30—40	60	»	120	»
40—50	54	»	108	»
50—60	42	»	84	»
60—65	36	»	36	»
65—70	30	»	30	»
70—75	24	»	24	»

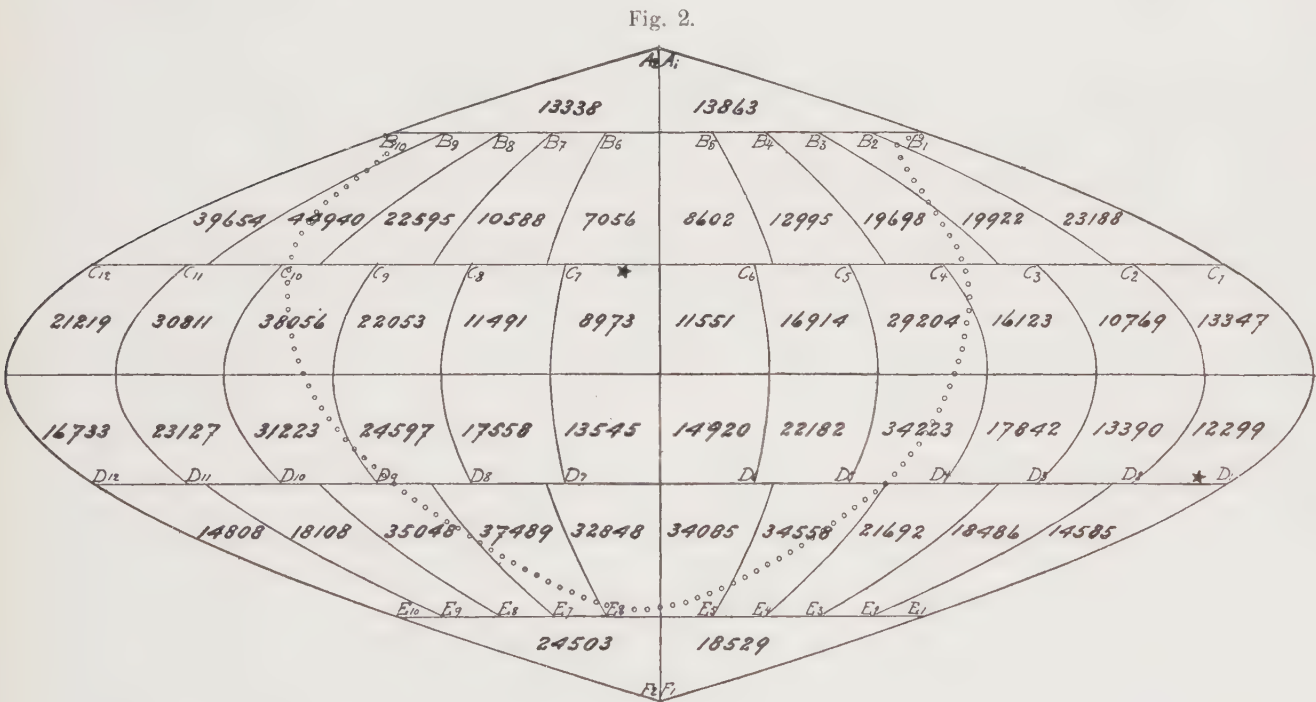
75—80	18	hourcircles	i. e.	18	squares
80—85	12	»		12	»
85—90	3	»		3	»
The hemisphere				865	»
the whole sphere				1730	»

In this way I get 1730 squares of approximately the same area. Within each of these squares lie on an average about 3 values of the star density. I take the mean of the values in the squares and consequently I get as a final result the mean star density of 1730 squares uniformly distributed over the entire sky.

The densities derived in this way are collected in the catalogue of star density given beneath.

6. The total Number of Stars to the eleventh Magnitude.

In *Stellar Statistics I* Prof. CHARLIER has divided the sphere into 48 squares and discussed the number of stars in a series of these. In order to get the total number of stars to the eleventh magnitude I calculate, by aid of the catalogue of star density the number of stars in each of the 48 squares. The result is tabulated in fig. 2.



By adding the results from all the squares, I get the total number for the whole heaven, which is

1 013 328.

7. The Charts of Star Density.

In order to get a general view of the distribution of the stars to the eleventh magnitude, I at last give the result of this discussion in the form of two charts in sinusoidal projection.

In the first the 1730 squares are drawn and the average density of each of these is given. The second chart shows the condensation of stars. Through the squares, having approximately the same star density, continuous lines have been drawn and the parts with greater density have been shaded.

As can be seen, the Milky Way, of which the pole is marked with a star, is very well defined, and it would no doubt be possible to determine the pole and spherical radius of the Milky Way by a further discussion of the distribution of the stars to the eleventh magnitude.

In bringing this discussion to a conclusion I am glad to take the opportunity of expressing my heartiest thanks to Professor C. V. L. CHARLIER for the great interest he has always shown in my work, and for his kindness in placing the Harvard Map at my disposal and giving me permission to work at the fine institution for theoretical astronomical research at Lund.

The Royal Physiographical Society of Lund has received this paper into its publications. For this favour I express my best thanks.

IV. Summary.

The discussion of the distribution of the stars is based on the *Harvard Map*, a set of 55 glass negatives. The stars have been counted in square centimeters uniformly distributed on the negatives. The number of stars in these squares have been reduced to the corresponding number per square degree on the sky.

The discussion of the distribution of the stars on the negatives showed that the density was decreasing from the centre of the plates. In order to compensate for this decrease and in order to make the whole set of plates a homogeneous material, the limiting magnitude of the negatives was to be investigated.

This was accomplished by means of HAGEN's *Atlas Stellarum Variabilium* together with PICKERING's photometric measurements.

The law of the decrease of the limiting magnitude from the centre of the plates was derived from the average apparent distribution of the stars on the negatives by help of the relation between star density and stellar magnitudes given by CHARLIER in *Stellar Statistics*. For the reduction of all the star densities to the eleventh magnitude of the *Harvard Scale* the same relation has been applied.

At last all the negatives of the Harvard Map have been combined and charts of star density constructed. By drawing the lines of approximately the same star density a general view of the distribution of the stars to the eleventh magnitude is obtained.

V. Catalogue of Star Density.

The catalogue contains tables for each zone of five degrees of declination from equator to the poles.

The density is given as the number of stars to the eleventh magnitude per square degree.

The value of the density is the average of an area limited by the circles of declination of the zone and two consecutive hourcircles given in the first column.

Dec. 0° to $+5^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	12,1		$12^h 0^m$	11,6
20	18,9		20	7,8
40	26,8		40	11,9
1 0	15,0		13 0	15,7
20	13,9		20	12,7
40	14,6		40	10,8
2 0	11,7		14 0	12,3
20	10,0		20	10,8
40	14,0		40	13,2
3 0	20,8		15 0	22,9
20	13,7		20	12,2
40	12,9		40	12,2
4 0	16,7		16 0	18,5
20	26,6		20	22,5
40	31,7		40	21,3
5 0	31,5		17 0	34,7
20	27,2		20	47,6
40	21,4		40	36,9
6 0	36,0		18 0	36,5
20	54,2		20	112,3
40	47,9		40	66,5
7 0	38,9		19 0	42,7
20	40,6		20	34,1
40	37,4		40	36,2
8 0	21,3		20 0	22,5
20	15,9		20	30,1
40	15,2		40	28,9
9 0	19,4		21 0	26,1
20	22,7		20	28,6
40	14,3		40	27,1
10 0	14,6		22 0	13,5
20	17,7		20	17,3
40	14,5		40	16,6
11 0	10,9		23 0	22,7
20	10,5		20	18,9
40	11,7		40	12,0

Dec. 0° to -5° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	14,5		$12^h 0^m$	12,9
20	14,3		20	9,4
40	23,0		40	10,4
1 0	11,3		13 0	14,8
20	13,4		20	16,7
40	15,7		40	9,0
2 0	11,5		14 0	11,0
20	15,7		20	12,2
40	11,5		40	14,8
3 0	14,1		15 0	20,7
20	12,1		20	15,8
40	13,7		40	14,3
4 0	18,3		16 0	15,2
20	21,6		20	11,1
40	26,6		40	16,0
5 0	33,5		17 0	36,9
20	30,3		20	32,5
40	20,8		40	32,2
6 0	40,2		18 0	36,1
20	53,7		20	58,1
40	76,5		40	77,4
7 0	48,7		19 0	26,4
20	44,8		20	28,0
40	40,2		40	17,9
8 0	21,5		20 0	21,1
20	17,2		20	25,0
40	23,2		40	40,5
9 0	23,1		21 0	23,2
20	20,4		20	26,0
40	15,7		40	23,8
10 0	13,6		22 0	22,0
20	20,4		20	14,5
40	17,7		40	17,7
11 0	7,6		23 0	19,6
20	7,1		20	18,8
40	12,4		40	11,0

Dec. $+5^{\circ}$ to $+10^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	11,9		$12^h 0^m$	11,3
20	15,4		20	11,9
40	19,3		40	15,8
1 0	14,1		13 0	13,2
20	12,2		20	11,7
40	14,0		40	10,2
2 0	7,6		14 0	11,6
20	9,3		20	11,4
40	11,1		40	13,1
3 0	12,5		15 0	25,4
20	11,3		20	18,0
40	13,2		40	22,8
4 0	12,0		16 0	20,6
20	20,2		20	21,2
40	27,9		40	17,1
5 0	26,1		17 0	29,6
20	26,9		20	33,6
40	31,8		40	27,4

Dec. -5° to -10° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	10,2		$12^h 0^m$	11,2
20	22,8		20	9,6
40	21,7		40	11,8
1 0	10,8		13 0	15,4
20	12,8		20	18,3
40	14,5		40	14,7
2 0	10,4		14 0	15,4
20	11,4		20	13,8
40	9,1		40	17,6
3 0	16,3		15 0	28,4
20	13,0		20	24,2
40	16,4		40	11,9
4 0	17,5		16 0	11,6
20	22,1		20	10,3
40	27,5		40	16,4
5 0	29,2		17 0	40,1
20	22,9		20	33,1
40	28,2		40	23,0

Dec. $+5^{\circ}$ to $+10^{\circ}$ cont.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$6^h 0^m$	50,4		$18^h 0^m$	32,3
20	45,6		20	67,2
40	31,1		40	44,7
7 0	36,3		19 0	35,6
20	40,7		20	51,3
40	31,4		40	58,9
8 0	26,6		20 0	43,6
20	12,5		20	35,7
40	11,7		40	27,9
9 0	20,1		21 0	32,7
20	18,8		20	27,6
40	16,3		40	26,5
10 0	14,2		22 0	19,3
20	14,7		20	17,5
40	15,0		40	23,8
11 0	14,6		23 0	27,4
20	12,2		20	23,1
40	14,7		40	12,6

Dec. -5° to -10° cont.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$6^h 0^m$	38,8		$18^h 0^m$	25,9
20	42,3		20	68,6
40	66,7		40	89,4
7 0	52,6		19 0	24,0
20	34,3		20	17,7
40	29,7		40	24,4
8 0	25,6		20 0	30,4
20	19,6		20	29,6
40	21,1		40	34,5
9 0	25,0		21 0	26,5
20	19,7		20	30,8
40	16,3		40	23,1
10 0	16,9		22 0	19,5
20	17,0		20	19,4
40	14,9		40	23,1
11 0	7,7		23 0	29,6
20	9,7		20	15,1
40	12,1		40	11,6

Dec. $+10^{\circ}$ to $+15^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	13,6		$12^h 0^m$	9,7
20	14,4		20	12,9
40	15,6		40	12,7
1 0	17,2		13 0	13,3
20	16,8		20	13,1
40	11,0		40	8,0
2 0	7,9		14 0	12,0
20	9,1		20	9,0
40	9,5		40	10,4
3 0	11,1		15 0	31,5
20	12,0		20	17,3
40	11,4		40	18,4
4 0	11,0		16 0	19,3
20	9,1		20	21,7
40	17,7		40	34,3
5 0	20,8		17 0	32,0
20	19,8		20	28,9
40	31,9		40	41,2
6 0	32,0		18 0	40,1
20	34,9		20	37,4
40	30,3		40	51,1
7 0	36,9		19 0	42,1
20	25,6		20	54,6
40	24,2		40	54,2
8 0	19,4		20 0	45,6
20	13,9		20	45,4
40	15,5		40	35,3
9 0	21,6		21 0	45,6
20	20,8		20	31,5
40	20,9		40	29,9
10 0	14,5		22 0	27,4
20	19,5		20	46,4
40	14,3		40	33,7
11 0	15,9		23 0	24,0
20	11,1		20	19,7
40	13,3		40	13,9

Dec. -10° to -15° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	13,0		$12^h 0^m$	9,5
20	26,2		20	10,0
40	26,2		40	15,0
1 0	12,1		13 0	14,6
20	8,8		20	16,2
40	11,0		40	14,6
2 0	11,8		14 0	14,5
20	10,1		20	10,2
40	10,6		40	14,9
3 0	11,7		15 0	28,9
20	19,0		20	16,8
40	18,1		40	13,6
4 0	14,1		16 0	11,8
20	18,9		20	11,8
40	28,0		40	22,6
5 0	21,1		17 0	27,8
20	17,6		20	30,1
40	25,3		40	20,0
6 0	29,3		18 0	31,4
20	30,3		20	48,7
40	55,5		40	51,4
7 0	30,0		19 0	16,9
20	23,6		20	23,4
40	28,6		40	20,1
8 0	21,7		20 0	18,2
20	23,2		20	21,0
40	19,9		40	30,4
9 0	20,8		21 0	38,0
20	25,1		20	30,5
40	17,6		40	26,5
10 0	16,9		22 0	23,2
20	24,8		20	15,3
40	18,5		40	23,1
11 0	11,3		23 0	49,2
20	8,3		20	39,6
40	9,8		40	15,8

Dec. $+15^{\circ}$ to $+20^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	14,7		$12^h 0^m$	9,6
20	16,3		20	11,1
40	14,4		40	10,7
1 0	14,0		13 0	9,0
20	12,6		20	13,0
40	10,1		40	11,0
2 0	8,6		14 0	11,9
20	9,6		20	10,9
40	11,7		40	12,1
3 0	14,2		15 0	12,6
20	13,9		20	11,0
40	15,3		40	15,4
4 0	14,6		16 0	21,8
20	13,9		20	19,6
40	20,9		40	20,0
5 0	22,1		17 0	25,8
20	20,3		20	34,2
40	34,8		40	45,7
6 0	33,3		18 0	47,3
20	32,9		20	36,7
40	32,9		40	43,4
7 0	27,8		19 0	42,8
20	28,0		20	39,4
40	29,0		40	36,8
8 0	22,3		20 0	34,5
20	19,9		20	21,4
40	17,7		40	40,1
9 0	19,4		21 0	33,8
20	25,7		20	40,9
40	25,1		40	35,3
10 0	21,8		22 0	36,0
20	18,2		20	35,5
40	14,6		40	34,1
11 0	10,1		23 0	28,1
20	7,1		20	20,7
45	7,5		40	17,5

Dec. -15° to -20° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	22,3		$12^h 0^m$	17,2
20	21,6		20	11,1
40	18,1		40	11,4
1 0	14,8		13 0	20,1
20	10,9		20	22,3
40	10,6		40	22,0
2 0	11,6		14 0	16,5
20	16,6		20	16,5
40	19,0		40	18,3
3 0	18,2		15 0	23,2
20	17,4		20	24,1
40	16,5		40	18,9
4 0	16,2		16 0	15,9
20	13,8		20	17,9
40	21,0		40	26,1
5 0	17,0		17 0	33,3
20	12,9		20	36,0
40	30,0		40	33,5
6 0	30,1		18 0	46,2
20	33,9		20	34,8
40	32,6		40	35,1
7 0	21,5		19 0	39,5
20	28,9		20	27,8
40	25,7		40	24,9
8 0	22,2		20 0	28,6
20	32,1		20	31,4
40	22,5		40	40,5
9 0	20,5		21 0	36,2
20	22,8		20	21,6
40	23,8		40	17,2
10 0	27,4		22 0	17,1
20	22,7		20	16,0
40	14,9		40	21,1
11 0	11,4		23 0	23,5
20	18,4		20	18,0
40	16,0		40	14,5

Dec. $+20^{\circ}$ to $+28^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	17,4		$12^h 0^m$	10,4
20	16,3		20	10,6
40	18,4		40	7,2
1 0	14,5		13 0	7,3
20	14,2		20	7,5
40	12,2		40	8,0
2 0	14,7		14 0	9,2
20	9,7		20	10,5
40	14,2		40	8,9
3 0	16,8		15 0	7,3
20	12,8		20	11,4
40	16,6		40	18,4
4 0	12,7		16 0	19,2
20	16,9		20	17,2
40	19,0		40	17,6
5 0	18,5		17 0	18,4
20	16,8		20	24,9
40	33,9		40	30,9

Dec. -20° to -25° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	11,6		$12^h 0^m$	18,7
20	13,3		20	13,5
40	10,9		40	10,0
1 0	9,8		13 0	19,4
20	10,9		20	23,7
40	8,4		40	23,3
2 0	11,2		14 0	22,5
20	12,4		20	21,8
40	14,0		40	18,8
3 0	17,6		15 0	22,4
20	25,8		20	26,8
40	22,8		40	20,0
4 0	17,1		16 0	16,8
20	14,7		20	20,6
40	17,4		40	26,6
5 0	14,7		17 0	35,0
20	18,0		20	34,3
40	24,9		40	60,1

Dec. $+20^{\circ}$ to $+25^{\circ}$ cont.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$6^h 0^m$	34,6		$18^h 0^m$	40,6
20	38,2		20	34,3
40	28,3		40	38,4
7 0	23,6		19 0	38,2
20	29,7		20	25,5
40	29,4		40	33,0
8 0	28,2		20 0	40,9
20	26,1		20	32,6
40	16,9		40	41,3
9 0	17,1		21 0	29,2
20	19,9		20	39,3
40	21,0		40	53,4
10 0	21,1		22 0	35,2
20	17,8		20	27,5
40	12,2		40	28,6
11 0	10,4		23 0	24,1
20	8,5		20	20,3
40	8,3		40	16,6

Dec. -20° to -25° cont.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$6^h 0^m$	28,4		$18^h 0^m$	63,3
20	42,7		20	36,2
40	34,1		40	33,1
7 0	33,8		19 0	29,5
20	47,6		20	28,1
40	55,8		40	24,5
8 0	45,8		20 0	26,2
20	41,3		20	25,8
40	26,9		40	35,4
9 0	24,8		21 0	31,3
20	26,1		20	19,7
40	23,9		40	16,1
10 0	29,1		22 0	14,0
20	19,5		20	11,3
40	18,7		40	24,7
11 0	19,6		23 0	23,5
20	14,6		20	16,8
40	16,7		40	13,6

Dec. $+25^{\circ}$ to $+30^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	16,1		$12^h 0^m$	8,7
20	17,0		20	9,0
40	18,8		40	7,6
1 0	21,8		13 0	6,2
20	18,9		20	7,8
40	14,6		40	7,0
2 0	13,6		14 0	6,8
20	9,2		20	7,2
40	19,1		40	7,5
3 0	12,6		15 0	10,7
20	14,5		20	11,3
40	14,8		40	13,6
4 0	9,8		16 0	19,1
20	7,3		20	19,0
40	17,1		40	17,5
5 0	16,9		17 0	21,3
20	23,1		20	19,4
40	36,5		40	23,7
6 0	40,8		18 0	28,4
20	28,8		20	35,0
40	21,9		40	38,0
7 0	26,5		19 0	41,1
20	31,1		20	41,6
40	31,9		40	46,6
8 0	33,4		20 0	60,6
20	26,5		20	33,8
40	18,5		40	51,7
9 0	15,1		21 0	42,0
20	16,7		20	44,3
40	15,1		40	44,8
10 0	14,9		22 0	33,2
20	16,2		20	30,2
40	11,6		40	41,0
11 0	12,0		23 0	33,9
20	9,3		20	20,9
40	7,7		40	15,8

Dec. -25° to -30° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	9,0		$12^h 0^m$	27,9
20	15,5		20	25,9
40	12,9		40	12,3
1 0	9,7		13 0	12,3
20	9,9		20	22,1
40	12,6		40	20,1
2 0	14,5		14 0	26,2
20	18,1		20	26,4
40	13,1		40	24,9
3 0	23,7		15 0	35,4
20	28,0		20	37,6
40	23,7		40	36,1
4 0	20,1		16 0	20,4
20	16,3		20	27,0
40	16,8		40	48,4
5 0	18,5		17 0	28,4
20	15,8		20	49,5
40	18,5		40	97,6
6 0	33,2		18 0	67,5
20	38,6		20	34,2
40	49,2		40	26,3
7 0	51,6		19 0	23,6
20	37,7		20	22,5
40	42,3		40	24,5
8 0	43,6		20 0	26,7
20	46,6		20	26,6
40	27,9		40	31,8
9 0	28,4		21 0	21,0
20	39,5		20	18,1
40	33,9		40	15,4
10 0	33,4		22 0	17,3
20	21,4		20	10,6
40	21,3		40	21,6
11 0	22,8		23 0	19,8
20	25,2		20	19,5
40	15,3		40	10,0

Dec. $+30^\circ$ to $+35^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	24,0		$12^h 0^m$	7,2
24	21,9		24	6,6
48	20,2		48	8,9
1 12	24,5		13 12	7,6
36	18,2		36	9,2
2 0	16,4		14 0	8,4
24	16,3		24	6,0
48	14,8		48	9,3
3 12	14,9		15 12	8,5
36	18,4		36	12,0
4 0	20,0		16 0	20,5
24	11,3		24	17,5
48	29,5		48	15,4
5 12	36,7		17 12	19,0
36	31,3		36	25,0
6 0	22,1		18 0	29,0
24	21,4		24	31,6
48	21,2		48	59,9
7 12	38,9		19 12	48,9
36	30,2		36	65,5
8 0	28,3		20 0	74,5
24	19,7		24	48,9
48	17,7		48	43,1
9 12	12,2		21 12	38,8
36	10,6		36	37,4
10 0	12,9		22 0	32,1
24	12,0		24	27,4
48	9,3		48	35,6
11 12	8,9		23 12	38,1
36	6,6		36	27,2

Dec. -30° to -35° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	15,9		$12^h 0^m$	34,7
24	16,0		24	31,1
48	16,4		48	16,9
1 12	10,4		13 12	26,7
36	11,8		36	27,2
2 0	24,1		14 0	35,8
24	14,5		24	37,0
48	19,8		48	25,6
3 12	25,7		15 12	47,4
36	22,4		36	43,2
4 0	25,2		16 0	30,6
24	20,1		24	57,3
48	17,7		48	47,7
5 12	21,3		17 12	56,2
36	16,5		36	60,4
6 0	28,5		18 0	66,5
24	41,5		24	39,1
48	38,0		48	28,2
7 12	32,5		19 12	19,8
36	38,6		36	13,8
8 0	53,2		20 0	22,3
24	46,0		24	23,8
48	36,9		48	20,3
9 12	36,2		21 12	19,5
36	35,5		36	15,3
10 0	31,3		22 0	14,6
24	29,1		24	9,7
48	38,4		48	20,7
11 12	37,3		23 12	21,6
36	35,2		36	21,0

Dec. $+35^\circ$ to $+40^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	29,4		$12^h 0^m$	8,9
24	26,4		24	8,7
48	21,6		48	8,7
1 12	21,9		13 12	11,3
36	20,4		36	11,9
2 0	21,6		14 0	12,0
24	19,3		24	10,7
48	23,6		48	8,7
3 12	27,8		15 12	10,5
36	22,9		36	12,9
4 0	21,2		16 0	13,8
24	17,5		24	15,9
48	28,3		48	13,9
5 12	46,6		17 12	18,9
36	28,4		36	20,2
6 0	21,9		18 0	30,4
24	20,9		24	34,5
48	26,2		48	41,1
7 12	31,3		19 12	50,8
36	21,2		36	55,0
8 0	25,1		20 0	72,8
24	17,8		24	60,4
48	12,1		48	57,5
9 12	15,0		21 12	56,9
36	17,3		36	39,5
10 0	16,8		22 0	31,5
24	11,8		24	33,2
48	10,3		48	33,8
11 12	10,1		23 12	33,4
36	6,9		36	35,1

Dec. -35° to -40° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	16,2		$12^h 0^m$	34,9
24	14,5		24	28,5
48	17,0		48	18,0
1 12	10,9		13 12	29,9
36	14,3		36	47,0
2 0	18,7		14 0	51,5
24	20,4		24	52,2
48	17,2		48	36,0
3 12	30,2		15 12	38,0
36	25,4		36	32,4
4 0	30,8		16 0	36,2
24	22,9		24	35,4
48	15,7		48	48,4
5 12	16,0		17 12	46,9
36	22,9		36	73,2
6 0	33,5		18 0	65,0
24	21,2		24	31,4
48	23,9		48	26,1
7 12	17,9		19 12	15,4
36	35,6		36	17,2
8 0	70,2		20 0	27,3
24	54,5		24	22,9
48	56,7		48	28,1
9 12	35,7		21 12	15,9
36	31,6		36	17,5
10 0	34,9		22 0	12,4
24	33,1		24	18,2
48	28,4		48	14,8
11 12	29,5		23 12	19,9
36	34,4		36	14,1

Dec. $+40^{\circ}$ to $+45^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	23,4		^h ^m 12 0,0	6,6
26,7	26,7		26,7	8,9
53,3	31,3		53,3	8,4
1 20,0	31,0		13 20,0	10,5
46,7	21,2		46,7	9,8
2 13,3	27,1		14 13,3	11,0
40,0	29,7		40,0	12,2
3 6,7	36,8		15 6,7	10,1
33,3	28,8		33,3	13,7
4 0,0	30,1		16 0,0	12,5
26,7	30,0		26,7	13,1
53,3	33,1		53,3	16,3
5 20,0	30,2		17 20,0	21,7
46,7	30,0		46,7	21,8
6 13,3	21,7		18 13,3	27,2
40,0	24,5		40,0	27,3
7 6,7	22,5		19 6,7	39,1
33,3	19,9		33,3	58,8
8 0,0	16,9		20 0,0	45,0
26,7	16,1		26,7	51,1
53,3	12,0		53,3	52,0
9 20,0	12,1		21 20,0	59,0
46,7	17,1		46,7	49,4
10 13,3	15,1		22 13,3	42,5
40,0	11,2		40,0	36,2
11 6,7	20,0		23 6,7	45,8
33,3	8,6		33,3	34,7

Dec. -40° to -45° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	16,1		^h ^m 12 0,0	18,8
26,7	17,2		26,7	25,9
53,3	16,8		53,3	22,8
1 20,0	18,7		13 20,0	40,8
46,7	20,3		46,7	42,3
2 13,3	18,8		14 13,3	43,9
40,0	21,8		40,0	39,4
3 6,7	26,6		15 6,7	52,3
33,3	22,4		33,3	28,8
4 0,0	21,8		16 0,0	27,0
26,7	24,7		26,7	47,4
53,3	22,3		53,3	39,0
5 20,0	21,9		17 20,0	55,3
46,7	25,2		46,7	43,5
6 13,3	22,2		18 13,3	28,0
40,0	16,1		40,0	22,2
7 6,7	19,8		19 6,7	23,8
33,3	34,2		33,3	22,7
8 0,0	41,0		20 0,0	19,0
26,7	43,7		26,7	19,2
53,3	37,7		53,3	22,4
9 20,0	39,2		21 20,0	18,1
46,7	38,0		46,7	19,6
10 13,3	34,4		22 13,3	19,5
40,0	24,2		40,0	18,8
11 6,7	29,1		23 6,7	22,3
33,3	17,9		33,3	18,1

Dec. $+45^{\circ}$ to $+50^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	26,7		^h ^m 12 0,0	8,9
26,7	25,8		26,7	5,0
53,3	23,8		53,3	6,0
1 20,0	14,4		13 20,0	6,5
46,7	23,2		46,7	7,3
2 13,3	26,4		14 13,3	10,7
40,0	27,0		40,0	11,6
3 6,7	32,7		15 6,7	12,6
33,3	35,0		33,3	13,5
4 0,0	29,4		16 0,0	11,8
26,7	10,5		26,7	7,8
53,3	27,1		53,3	7,8
5 20,0	23,3		17 20,0	7,3
46,7	17,4		46,7	10,2
6 13,3	14,6		18 13,3	16,3
40,0	13,2		40,0	20,3
7 6,7	21,8		19 6,7	29,1
33,3	14,8		33,3	33,5
8 0,0	14,4		20 0,0	55,3
26,7	8,3		26,7	53,4
53,3	4,8		53,3	77,9
9 20,0	5,4		21 20,0	91,3
46,7	11,6		46,7	97,1
10 13,3	8,0		22 13,3	63,3
40,0	10,5		40,0	33,1
11 6,7	7,1		23 6,7	33,4
33,3	9,0		33,3	30,2

Dec. -45° to -50° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	12,9		^h ^m 12 0,0	20,3
26,7	15,9		26,7	26,9
53,3	10,3		53,3	22,2
1 20,0	21,5		13 20,0	26,8
36,7	19,0		46,7	38,7
2 13,3	17,8		14 13,3	50,9
40,0	18,3		40,0	46,8
3 6,7	16,8		15 6,7	33,1
33,3	23,5		33,3	32,0
4 0,0	19,6		16 0,0	28,1
26,7	21,2		26,7	42,6
53,3	24,8		53,3	46,8
5 20,0	22,7		17 20,0	57,4
46,7	23,0		46,7	43,3
6 13,3	30,2		18 13,3	37,6
40,0	21,9		40,0	25,0
7 6,7	26,7		19 6,7	18,5
33,3	41,4		33,3	28,9
8 0,0	41,4		20 0,0	22,8
26,7	47,9		26,7	16,7
53,3	37,2		53,3	13,8
9 20,0	34,4		21 20,0	8,9
46,7	44,4		46,7	12,5
10 13,3	33,0		22 13,3	15,3
40,0	24,0		40,0	14,5
11 6,7	16,9		23 6,7	17,4
33,3	12,0		33,3	20,4

Dec. $+50^\circ$ to $+55^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	27,0		^h ^m 12 0,0	8,2
34,3	30,1		34,3	10,3
1 8,6	22,0		13 8,6	6,6
42,9	31,5		42,9	4,5
2 17,2	27,1		14 17,2	13,9
51,5	23,4		51,5	15,8
3 25,7	26,4		15 25,7	16,8
4 0,0	20,8		16 0,0	12,1
34,3	21,3		34,3	10,0
5 8,6	22,6		17 8,6	8,9
42,9	17,4		42,9	17,4
6 17,2	18,4		18 17,2	22,0
51,5	16,0		51,5	22,5
7 25,7	11,9		19 25,7	36,5
8 0,0	5,5		20 0,0	65,4
34,3	5,5		34,3	51,1
9 8,6	4,2		21 8,6	104,6
42,9	5,6		42,9	81,8
10 17,2	7,6		22 17,2	65,6
51,5	7,6		51,5	44,0
11 25,7	5,8		23 25,7	42,7

Dec. -50° to -55° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	19,9		^h ^m 12 0,0	55,0
34,3	15,7		34,3	26,7
1 8,6	17,6		13 8,6	31,8
42,9	20,7		42,9	31,7
2 17,2	20,9		14 17,2	57,8
51,5	23,4		51,5	60,6
3 25,7	27,5		15 25,7	38,6
4 0,0	16,6		16 0,0	58,5
34,3	25,3		34,3	44,1
5 8,6	31,3		17 8,6	43,2
42,9	31,2		42,9	35,7
6 17,2	26,7		18 17,2	30,9
51,5	31,6		51,5	22,7
7 25,7	28,3		19 25,7	27,1
8 0,0	36,1		20 0,0	18,1
34,3	48,6		34,3	18,5
9 8,6	55,7		21 8,6	18,5
42,9	40,0		42,9	10,2
10 17,2	36,0		22 17,2	15,9
51,5	28,3		51,5	24,2
11 25,7	37,1		23 25,7	18,9

Dec. $+55^\circ$ to $+60^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	31,8		^h ^m 12 0,0	7,4
34,3	37,4		34,3	10,3
1 8,6	34,9		13 8,6	6,6
42,9	52,3		42,9	6,1
2 17,2	38,4		14 17,2	11,7
51,5	17,2		51,5	14,2
3 25,7	17,9		15 25,7	11,9
4 0,0	20,5		16 0,0	10,0
34,3	20,1		34,3	10,5
5 8,6	18,4		17 8,6	10,8
42,9	16,2		42,9	16,2
*6 17,2	16,5		18 17,2	22,3
51,5	15,4		51,5	28,8
7 25,7	10,7		19 25,7	48,1
8 0,0	8,7		20 0,0	53,1
34,3	7,9		34,3	54,1
9 8,6	7,1		21 8,6	88,4
42,9	6,8		42,9	70,9
10 12,2	7,7		22 17,2	70,6
51,5	8,0		51,5	65,6
11 25,7	8,4		23 25,7	48,9

Dec. -55° to -60° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
^h ^m 0 0,0	21,5		^h ^m 12 0,0	44,9
34,3	21,6		34,3	48,3
1 8,6	19,4		13 8,6	55,8
42,9	15,3		42,9	42,6
2 17,2	14,5		14 17,2	62,4
51,5	18,2		51,5	53,4
3 25,7	21,9		15 25,7	56,7
4 0,0	18,9		16 0,0	48,9
34,3	23,7		34,3	40,6
5 8,6	32,2		17 8,6	35,0
42,9	30,4		42,9	33,6
6 17,2	22,7		18 17,2	27,5
51,5	28,5		51,5	31,6
7 25,7	26,1		19 25,7	26,2
8 0,0	33,0		20 0,0	21,1
34,3	49,3		34,3	19,4
9 8,6	86,5		21 8,6	18,3
42,9	81,5		42,9	12,4
10 17,2	48,7		22 17,2	14,8
51,5	30,9		51,5	23,9
11 25,7	40,3		23 25,7	21,5

Dec. $+60^\circ$ to $+65^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	27,8		$12^h 0^m$	7,8
40	31,8		40	8,3
1 20	44,2		13 20	4,1
2 0	35,7		14 0	9,2
40	25,8		40	16,2
3 20	16,9		15 20	13,5
4 0	13,3		16 0	12,2
40	19,1		40	12,9
5 20	24,0		17 20	18,2
6 0	14,1		18 0	21,6
40	17,8		40	17,7
7 20	10,4		19 20	25,7
8 0	10,6		20 0	41,2
40	10,6		40	48,2
9 20	8,3		21 20	58,6
10 0	7,1		22 0	41,3
40	9,9		40	47,1
11 20	9,7		23 20	31,4

Dec. -60° to -65° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	22,8		$12^h 0^m$	70,3
40	18,9		40	63,2
1 20	15,4		13 20	68,7
2 0	17,4		14 0	66,3
40	17,0		40	56,6
3 20	19,4		15 20	60,9
4 0	17,0		16 0	48,5
40	22,1		40	35,2
5 20	27,8		17 20	39,0
6 0	26,3		19 0	39,0
40	24,3		40	26,0
7 20	30,2		19 20	17,8
8 0	24,9		20 0	23,6
40	51,7		40	26,9
9 20	94,5		21 20	16,1
10 0	89,9		22 0	15,1
40	85,1		40	18,4
11 20	63,6		23 20	19,1

Dec. $+65^\circ$ to $+70^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	26,4		$12^h 0^m$	8,1
48	29,9		48	5,9
1 36	22,0		13 36	8,3
2 24	21,9		14 24	11,3
3 12	20,6		15 12	10,7
4 0	13,4		16 0	11,4
48	17,3		48	12,2
5 36	16,7		17 36	13,3
6 24	13,6		18 24	19,3
7 12	6,3		19 12	20,2
8 0	6,7		20 0	27,7
48	9,3		48	44,0
9 36	7,3		21 36	42,3
10 24	7,7		22 24	36,6
11 12	10,1		23 12	36,8

Dec. -65° to -70° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	16,5		$12^h 0^m$	68,5
48	14,7		48	64,1
1 36	15,8		13 36	60,1
2 24	16,2		14 24	53,0
3 12	14,5		15 12	40,8
4 0	19,7		16 0	36,5
48	29,8		48	34,2
5 36	29,7		17 36	29,4
6 24	25,7		18 24	25,5
7 12	22,9		19 12	19,4
8 0	30,6		20 0	23,1
48	36,4		48	25,0
9 36	55,7		21 36	18,0
10 24	48,2		22 24	14,7
11 12	60,1		23 12	18,3

Dec. $+70^\circ$ to $+75^\circ$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
0^h	35,7		12^h	6,3
1	35,9		13	10,2
2	23,7		14	10,7
3	26,7		15	11,8
4	21,5		16	17,0
5	13,8		17	12,6
6	14,3		18	19,1
7	12,3		19	24,5
8	9,1		20	28,3
9	9,9		21	25,9
10	8,2		22	34,4
11	7,8		23	37,0

Dec. -70° to -75° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
0^h	16,6		12^h	49,7
1	13,9		13	35,4
2	14,5		14	41,2
3	17,9		15	43,9
4	18,3		16	32,0
5	26,7		17	34,8
6	25,6		18	34,5
7	17,0		19	28,3
8	22,4		20	27,1
9	26,7		21	20,9
10	28,4		22	17,5
11	29,8		23	15,6

Dec. $+75^{\circ}$ to $+80^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	27,5		$12^h 0^m$	10,9
1 20	32,5		13 20	9,7
2 40	32,0		14 40	9,0
4 0	31,2		16 0	9,8
5 20	25,0		17 20	19,6
6 40	19,7		18 40	13,8
8 0	14,0		20 0	13,3
9 20	14,8		21 20	17,5
10 40	15,0		22 40	16,2

Dec. -75° to -80° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
$0^h 0^m$	14,6		$12^h 0^m$	24,0
1 20	11,6		13 20	36,7
2 40	15,5		14 40	42,3
4 0	19,7		16 0	43,8
5 20	22,6		17 20	37,6
6 40	23,8		18 40	34,8
8 0	29,3		20 0	23,9
9 20	18,9		21 20	17,2
10 40	21,5		22 40	17,4

Dec. $+80^{\circ}$ to $+85^{\circ}$.

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
0^h	21,7		12^h	10,1
2	31,6		14	13,2
4	26,2		16	9,2
6	16,8		18	17,8
8	13,7		20	16,2
10	10,5		22	22,1

Dec. -80° to -85° .

R. A.	Dens.		R. A.	Dens.
0^h	13,7		12^h	33,4
2	17,7		14	42,9
4	22,7		16	38,4
6	35,4		18	34,6
8	28,6		20	17,4
10	30,6		22	15,0

Dec. $+85^{\circ}$ to $+90^{\circ}$.

R. A.	Dens.
$0^h - 8^h$	15,2
8 — 16	8,9
16 — 24	11,1

Dec. -85° to -90° .

R. A.	Dens.
$0^h - 8^h$	31,4
8 — 16	34,6
16 — 24	25,7

Table of Contents.

I. The Star Density on the Harvard Map.	
1. The Harvard Map	3
2. The Star Density.....	4
3. The Determination of the Star Density	4
4. The Counts of Stars	7
5. Summary of the preceding Tables	35
6. Reduction from square centimeter to square degree	36
7. Discussion of the Distribution of the Stars on the Plates	37
II. The Limiting Magnitude of the Harvard Map.	
1. Definition of the Limiting Magnitude	42
2. Determination of Limiting Magnitude	42
3. The Star Density and Limiting Magnitude	46
4. The Variation of Limiting Magnitude	50
5. Reduction of the Star Density to the eleventh Magnitude.....	52
6. Connection between Limiting Magnitude and Time of Exposure.....	53
III. The Distribution of the Stars to the eleventh Magnitude.	
1. The reduced Star Densities	54
2. The average Star Density of the Plates.....	83
3. Discussion of the Distribution of the Stars on the Negatives	83
4. Combination of the different Plates of the Harvard Map	84
5. Division of the Sphere into Areas of about 25 Square degrees.....	84
6. The total Number of Stars to the eleventh Magnitude	85
7. The Charts of Star Density.....	86
IV. Summary	87
V. Catalogue.....	88
Charts.	

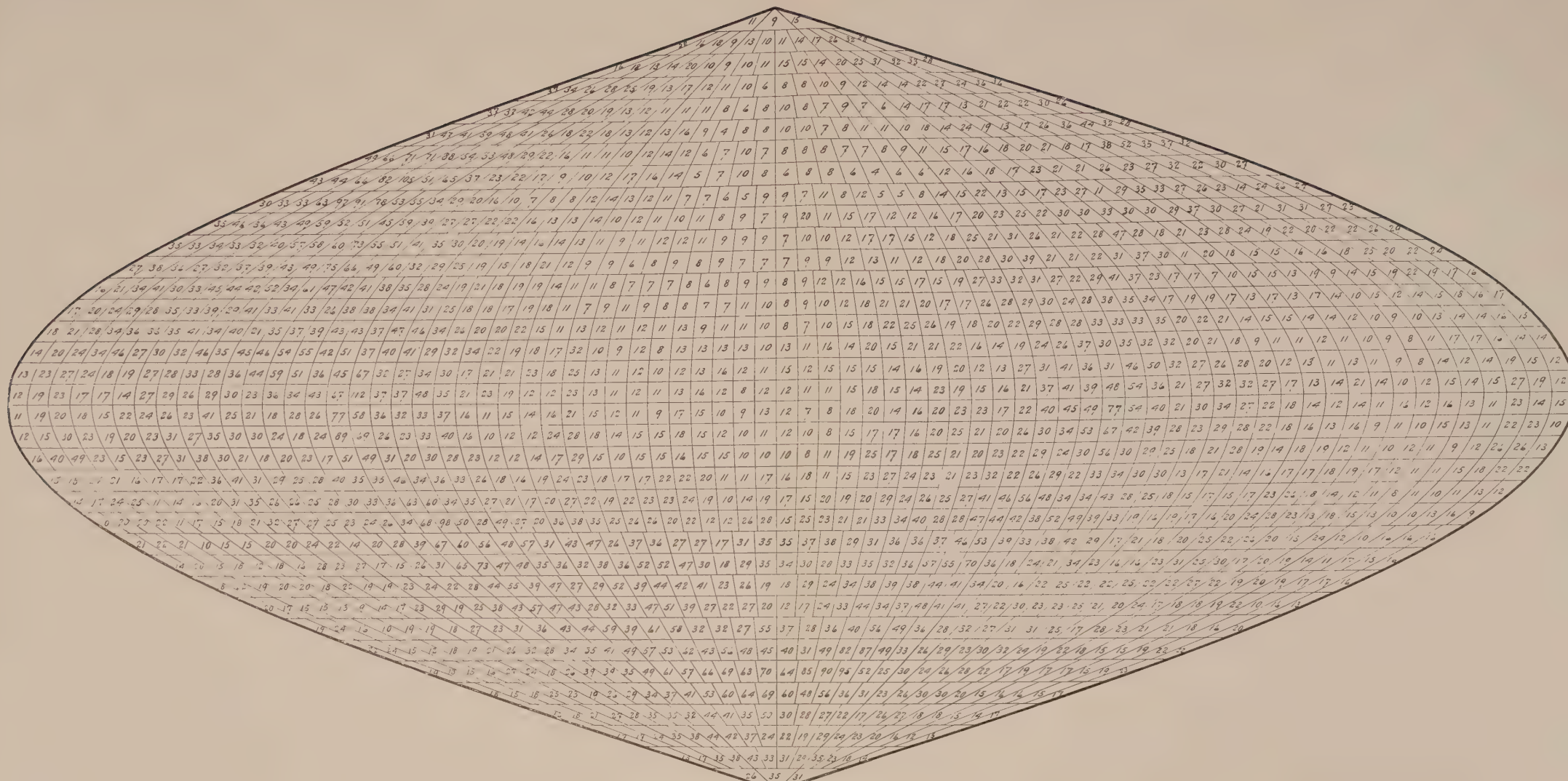


PLATE I

Chart of the Star Densities.

The densities are expressed as the number of stars per square degree.

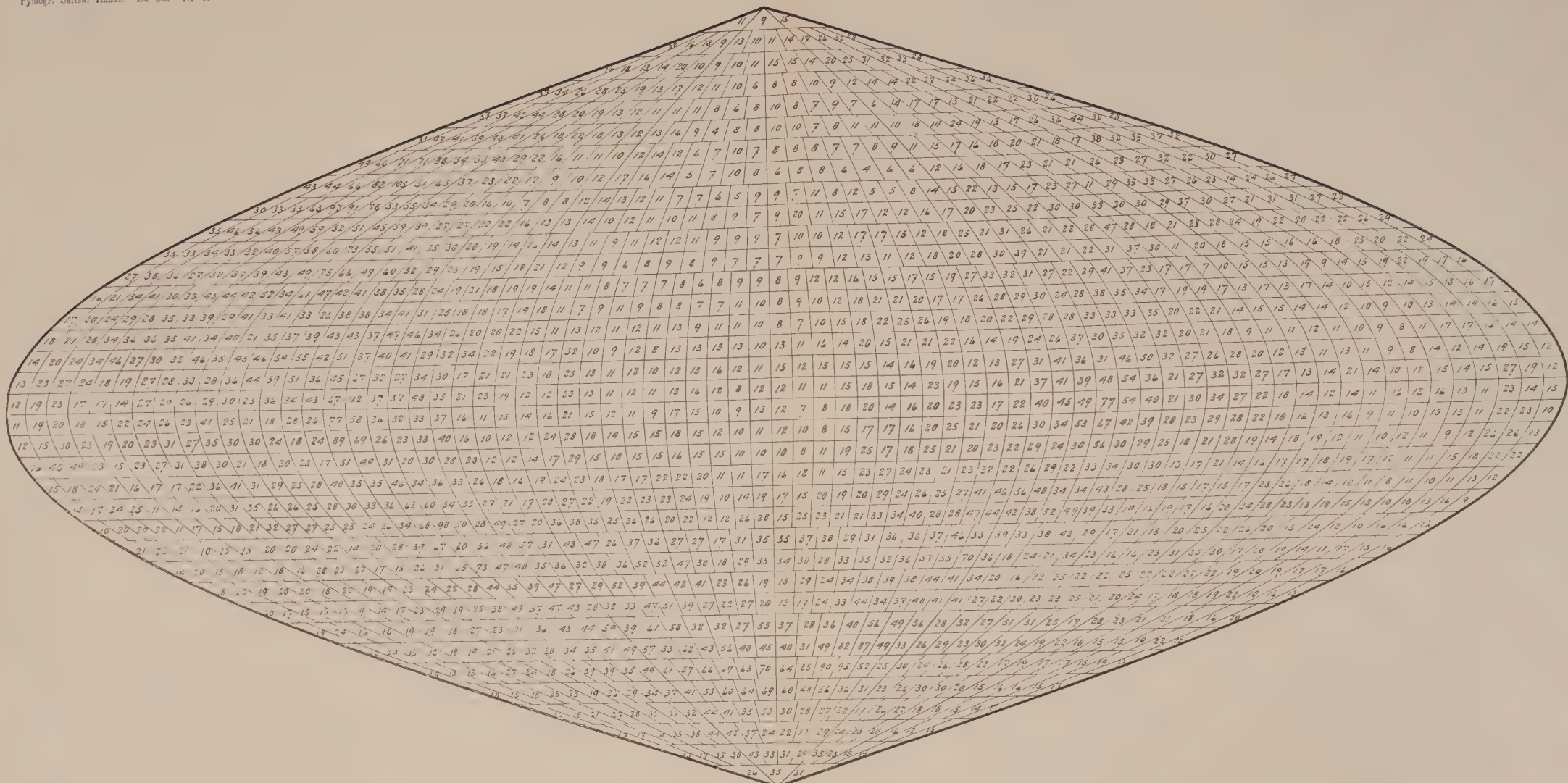


PLATE I

Chart of the Star Densities.

The densities are expressed as the number of stars per square degree.

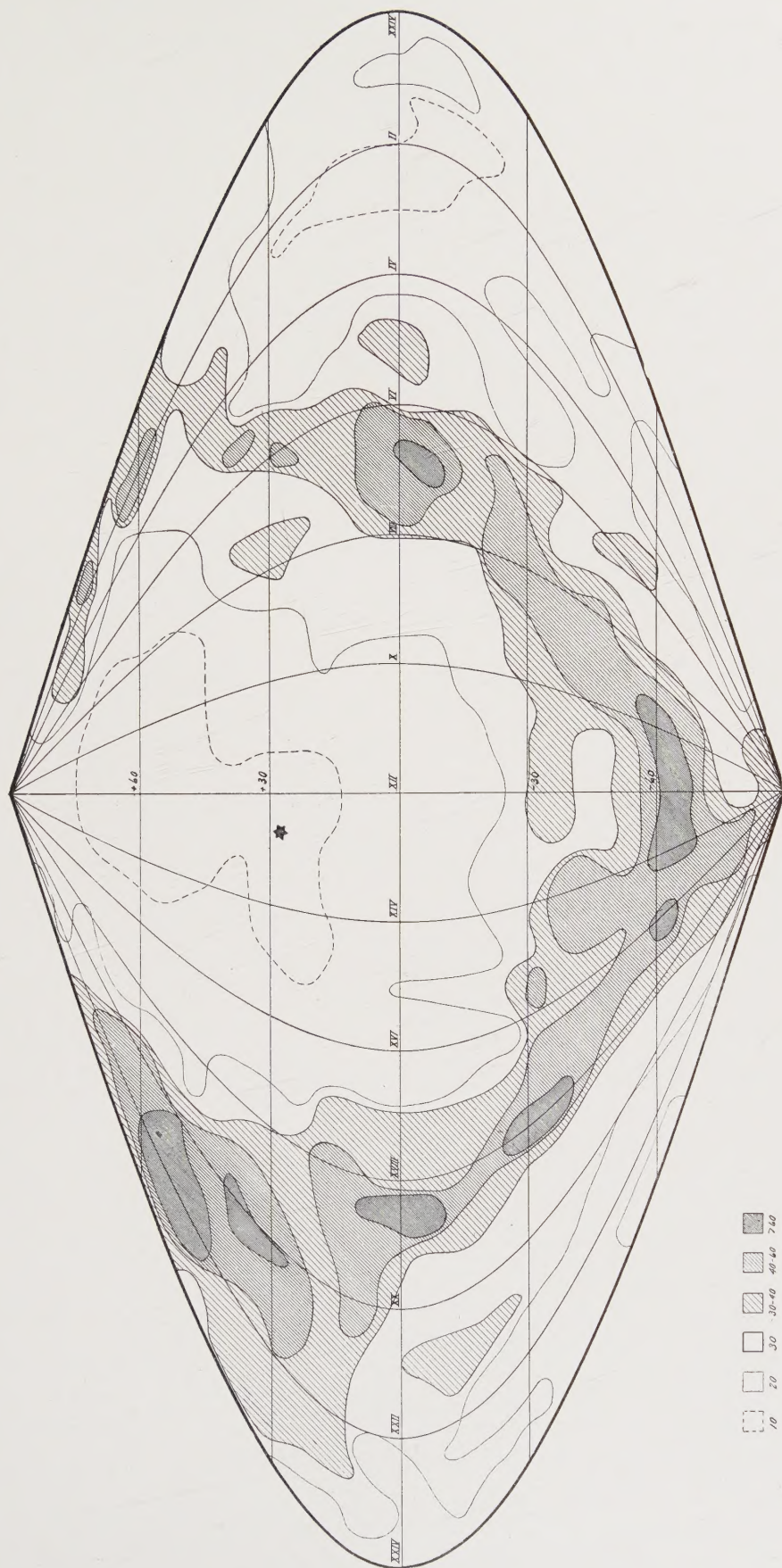


PLATE II

The Distribution of the Star Densities.

Håkan Ohlssons boktr.

